



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV INFORMATIKY

INSTITUTE OF INFORMATICS

**MATEMATICKÉ A STATISTICKÉ METODY PRO PODPORU
VÝVOJE SOFTWAREVÝCH APLIKACÍ**

MATHEMATICAL AND STATISTICAL METHODS AS SUPPORT OF THE DEVELOPMENT OF SOFTWARE
APPLICATIONS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Lucie Fliegerová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Mgr. Veronika Novotná, Ph.D.

BRNO 2019

Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav informatiky
Studentka: **Lucie Fliegerová**
Studijní program: Systémové inženýrství a informatika
Studijní obor: Manažerská informatika
Vedoucí práce: **Mgr. Veronika Novotná, Ph.D.**
Akademický rok: 2018/19

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává bakalářskou práci s názvem:

Matematické a statistické metody pro podporu vývoje softwarových aplikací

Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod
Cíle práce, metody a postupy zpracování
Teoretická východiska práce
Analýza problému
Vlastní návrhy řešení
Závěr

Cíle, kterých má být dosaženo:

Cílem práce je uplatnění vybraných matematických a statistických metod pro podporu vývoje software ve zvoleném podniku, zejména za účelem automatizace přijímání a odesílání poštovních poukázek ve společnosti. Aplikace bude navržena s ohledem na požadavky uživatelů.

Základní literární prameny:

ČÍHAŘ, J. 1001 tipů a triků pro Microsoft Excel 2007-2010. Brno: Computer Press, 2011. 488s. ISBN 978-80-251-2587-8.

KRÁL, M. Excel VBA. Výukový kurz. Brno: Computer Press, a.s., 2010. 504 s. ISBN 978-80-251--58-4.

PECINOVSKÝ, J. Excel a Access 2010: efektivní zpracování dat na počítači. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2011. 200 s. ISBN 978-80-247-3898-7.

SODOMKA, P. a H. KLČOVÁ. Informační systémy v podnikové praxi. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Brno: Computer Press, 2010. 501 s. ISBN 978-80-251-2878-7.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2018/19

V Brně dne 28.2.2019

L. S.

doc. RNDr. Bedřich Půža, CSc.
ředitel

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.
děkan

Abstrakt

Bakalářská práce je zaměřena na vytvoření aplikace za účelem automatizace přijímání a odesílání poštovních poukázek ve společnosti. Databáze byla navržena s možností následné analýzy dat za pomoci regresní analýzy a časových řad.

Abstract

The bachelor thesis is focused on creating an application for the purpose of automation the receiving and sending of postal cheque in the company. The database was designed with the possibility of consequent data analysis using regression analysis and time series.

Klíčová slova

MS Access, VBA, aplikace, databáze, regresní analýza, časové řady

Keywords

MS Access, VBA, application, database, regression analysis, time series

Bibliografická citace

FLIEGEROVÁ, Lucie. *Matematické a statistické metody pro podporu vývoje softwarových aplikací* [online]. Brno, 2019 [cit. 2019-05-05]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/117950>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav informatiky. Vedoucí práce Veronika Novotná.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracovala sem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušila autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 10. 5. 2019

.....

podpis studenta

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucí mé bakalářské práce, paní Mgr. Veronice Novotné Ph.D., za velmi odborné vedení, cenné rady a připomínky, které mi byly z její strany poskytnuty při zpracovávání této práce. Dále bych chtěla poděkovat vedení společnosti CYRRUS CORPORATE FINANCE, a.s. za poskytnutí podkladových materiálů a také rodině a přátelům za podporu při psaní této práce.

OBSAH

ÚVOD.....	10
CÍLE PRÁCE, METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ	11
Cíl práce	11
Metody a postupy zpracování	11
1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE	12
1.1.1 Visual Basic for Applications	12
1.1.2 Proměnné	12
1.2 Microsoft Access.....	15
1.2.1 Základní části databáze Microsoft Access.....	15
1.3 Regresní analýza	17
1.3.1 Lineární regresní funkce	18
1.3.2 Nelineární regresní funkce.....	20
1.4 Časové řady.....	21
1.4.1 Dělení časových řad.....	22
1.4.2 Charakteristiky časových řad.....	24
1.4.3 Dekompozice časových řad	26
1.4.4 Vyjádření trendu pomocí regresní analýzy	28
2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	29
2.1 CYRRUS, a.s.	29
2.2 CYRRUS CORPORATE FINANCE, a.s.	30
2.2.1 Představení analyzované společnosti.....	30
2.2.2 Obchodní činnosti	31
2.2.3 Softwarové vybavení firmy	33
2.2.4 Nařízení GDPR.....	35
2.3 Současný stav a požadavky na aplikaci	35

2.3.1	Vytvoření složenky	35
2.3.2	Práce s vratkami	40
2.3.3	Přehled plateb	41
2.3.4	Shrnutí a upřesnění požadavků na aplikaci	42
3	VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ	43
3.1	Návrh databáze	43
3.2	Uživatelské rozhraní	45
3.2.1	Vytvoření složenky	47
3.2.2	Natažení vratky	53
3.2.3	Sestavy	54
3.2.4	Statistiky	56
	ZÁVĚR	63
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	64
	SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ	66
	SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK	68
	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ	69
	SEZNAM PŘÍLOH	70

ÚVOD

V dnešní technologicky vyspělé a zároveň i uspěchané době se klade velký důraz na kvalitně zpracovaná data v co nejkratším čase. Většina společností si již neumí představit své fungování bez práce na počítačích, potřebných aplikací a funkčních databází.

Mnohdy jsou společnosti ochotny vynaložit nemalé peníze za software, který bude splňovat veškeré jejich požadavky co do obsahu a zároveň bude uživatelsky přívětivý. Díky rozvoji technologií si dnes mohou dovolit aplikace, které usnadní práci uživatelům, a zároveň ve velké míře eliminují nepřesnosti a chybovost dat.

I přesto dnes některé společnosti používají zastaralé metody, které zabírají spoustu času zaměstnancům, a přitom je lze řešit mnohem jednodušeji. Mnohdy nemusí jít ani o chybu přístupu společnosti k systémům, ale o lhostejnost zaměstnanců, kteří nemají motivaci pro navržení změny. Tento příklad je přesným důvodem, proč vzniká tato bakalářská práce.

Tato práce je zaměřena na vytvoření aplikace pro zvolenou společnost za využití matematických a statistických metod. Hlavním cílem této práce je navržení aplikace, která bude umožňovat automatizaci práce spojené s platebními poukázkami a ušetření tak velkého množství času tedy i peněz.

CÍLE PRÁCE, METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ

Tato část práce je zaměřena na popis hlavních cílů a metodiky práce společně s postupy pro dosažení stanovených cílů.

Cíl práce

Cílem této práce je vytvoření aplikace, za využití matematických a statistických metod, která bude sloužit k vytváření souborů nezbytných pro odesílání požadavku České poště na rozeslání poštovních poukázek, natahování vratek a samotné evidenci ve společnosti CYRRUS CORPORATE FINANCE, a.s.

Software je vytvořen za využití programovacího jazyku Visual Basic for Applications (VBA) v prostředí programu Microsoft Access a Microsoft Excel.

Metody a postupy zpracování

Samotná práce bude složena ze tří částí, a to teoretické, analytické a návrhové.

První část bude zaměřena na teoretická východiska, která jsou nezbytná pro celou práci. Bude zde popsána problematika týkající se programovacího jazyku Visual Basic for Applications, programu Microsoft Access a v neposlední řadě zde budou uvedena teoretická východiska týkající se problematiky regresní analýzy a časových řad.

Další část bude věnována popisu zvolené společnosti, její oblasti působení a klíčovým obchodním činnostem s ní spojených. Na základě analýzy současného stavu a zhodnocení dosavadního postupu při tvorbě souborů nezbytných pro odeslání poštovních poukázek bude navržena aplikace. Velký důraz bude kladen na požadavky a potřeby zaměstnanců a dále na eliminaci chybovosti při samotné tvorbě vstupních souborů.

Třetí část bude zaměřena na vytvoření samotné aplikace za využití programovacího jazyka VBA v prostředí Microsoft Access a Microsoft Excel, které jsou součástí balíku Office 365.

V programu Microsoft Access bude vytvořena samotná aplikace určena pro přijímání a odesílání platebních poukázek. V Microsoft Excelu bude možné následně provést analýzu dat uložených v databázi prostřednictvím regresní analýzy a časových řad.

1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

V následující kapitole se zaměřím na analýzu vybraných pojmů jako jsou např. Visual Basic for Applications, Microsoft Access, regresní analýza a časové řady. Tato kapitola je stěžejní pro vlastní práci.

1.1.1 Visual Basic for Applications

Visual Basic for Applications (VBA) je objektově orientovaný programovací jazyk, který vychází z jazyka Visual Basic (VB). Jazyk VBA byl navržen pro aplikace kancelářského balíku Microsoft Office (1, s. 12).

Jeho smysl spočívá ve zrychlení, zpřesnění a ulehčení práce. Je vhodné ho využít k zautomatizování stále se opakujících činností (17).

Syntaxe jazyka je pro veškeré aplikace stejná, jediným rozdílem je objektový model aplikace, se kterou pracujeme (1, s. 12).

1.1.2 Proměnné

„Proměnou si lze představit jako pojmenované místo v paměti počítače, na němž se nachází kousek dat, se kterými chceme pracovat.“ Data mohou mít různou formu (podobu), proto je nezbytné jim přiřadit správný datový typ (celé číslo, datum, desetinné číslo, text atd.) (1, s. 22).

Přehled typů proměnných, tzv. datových typů, lze vidět v následující tabulce.

Tabulka 1: Přehled typů proměnných
(Zdroj: Vlastní zpracování dle: 1, s. 22)

Datový typ	Velikost v paměti	Rozsah hodnot
Boolean	2 byty	True nebo False
Byte	1 byte	0 až 255

Currency	8 bytů	-922.337.203.685.447,5808 až 922.337.203.685.477,5807
Date	8 bytů	1. leden 100 až 31. prosince 9999, čas 0:00:00 až 23:59:59
Decimal	12 bytů	Maximální hodnota +/- 79.228.162.514.264.337.593.543.950.335 s desetinnou čárkou na libovolném místě
Double	8 bytů	-1,7976931348623231 až - 4,94065645841247E-324 pro záporná čísla 4,94065645841247E-324 až 1,79769313486232E308 pro kladná čísla
Integer	2 byty	-32.768 až 32.767
Long	4 byty	-2.147.483.648 až 2.147.483.647
Object	4 byty	Uložený ukazatel (pointer) na libovolný objekt v paměti
Single	4 byty	-3,402823E38 až -1,401298E-45 pro záporné hodnoty; 1,401298E-45 až 3,402823E38 pro hodnoty kladné
String	Různá	Může obsahovat až 2^{31} znaků, může mít i konstantní délku až do přibližně 64 000 znaků
User Defined	Různá	Může obsahovat jeden nebo více různých typů
Variant	Různá	Může obsahovat různé hodnoty a objekty

Proměnná typu Boolean

Tato proměnná může nabývat dvou hodnot a to True (pravda) nebo False (nepravda). Je ji tedy vhodné použít jako podmínku v rozhodovacích příkazech, případně jako návratovou hodnotu mnoha uživatelských funkcí (1, s. 23).

Proměnná typu String

Lze ji použít pro uložení řetězcových proměnných, tzn. textu. Operace s texty jsou však pomalé a není je vhodné využívat v cyklech (1, s. 24).

Proměnná typu Variant

Jedná se o flexibilní typ proměnné, který může pojmout jakoukoli hodnotu kromě řetězce o pevně dané délce (včetně hodnot a objektů Empty, Error, Nothing a Null) (1, s. 28).

Životnost proměnné

Říká, jak dlouho si proměnná drží hodnotu, která do ní byla vložena. Deklarovat proměnné lze poté následovně:

- *Dim* – určena pro proměnnou, která má být deklarována pouze pro jednu proceduru případně funkci v daném modulu. Může být použita tedy pouze v případě, kdy modul běží. Hodnotu ztrácí ve chvíli, kdy kód dosáhne řádku End Sub.
- *Static* – jedná se o statickou proměnnou v dané proceduře nebo funkci.
- *Private* – proměnná je viditelná pro všechny funkce a procedury v daném modulu.
- *Public* – využijeme v případě, že chceme, aby byla proměnná dostupná ve všech modulech. Takto nadeklarovanou proměnnou lze označit za veřejnou (1, s. 35–36).

1.2 Microsoft Access

Program Microsoft Access je relační databázovou aplikací, která je součástí balíku Microsoft Office. Slouží k vytváření jednoduchých databázových aplikací, které lze používat na jednom počítači samostatně, případně v síti na více počítačích. Dále je možné aplikaci použít k uchování velkého množství údajů a jejich následné analýze (2, s. 14).

Za využití Microsoft Access lze:

- uchovávat data (např. účetní doklady, kartotéky, smlouvy, docházky zaměstnanců atd.);
- pracovat s daty (přepočítávat, uspořádávat, měnit a doplňovat);
- zobrazovat data (na obrazovce, pro tiskárnu atd.);
- automatizovat práci s daty (vytvářet programové kódy);
- načítat data z externích zdrojů, případně je exportovat;
- sdílet data s ostatními uživateli atd. (4, s.18).

1.2.1 Základní části databáze Microsoft Access

Databázový systém Microsoft Access nabízí několik typů objektů (2, s. 17).

Tabulky

Tabulky lze považovat za nejdůležitější prvek databáze, jelikož obsahují data, se kterými se pracuje v jiných objektech. Vztahy mezi jednotlivými tabulkami jsou označovány jako relace (2, s. 17).

Nezbytností při tvorbě tabulek je zvolení vhodných datových typů, tzn. tam kde je potřeba uchovávat čísla určená pro výpočty, je vhodné použít číselný datový typ, pro texty je určený textový typ atd. (2, s. 17).

Tabulky nejsou primárně určeny pro výpočty jako je tomu u Microsoft Excelu. Výpočty se zde provádějí např. v dotazech, formulářích či sestavách (2, s. 17).

Dotazy

Dotazy jsou využívány k zobrazení údajů z jedné nebo více tabulek, případně jiných dotazů. Jejich výhodou je, že umožňují vybrat pro zobrazení pouze některá pole, uspořádat je a přidat různá kritéria pro zobrazení údajů. Lze zde také provádět výpočty (např. spočítat celkovou cenu za počet kusů zboží) (2, s. 18).

V rámci dotazů je možné využít tzv. akční dotazy. Při jejich použití lze přidat údaje do tabulky, aktualizovat je, případně je odstranit. Akčním dotazem jde také vytvořit novou tabulku (2, s. 18).

Formuláře

Formuláře tvoří uživatelské rozhraní databázové aplikace a jsou určeny pro práci s údaji. Jsou založeny na práci s daty z tabulek a dotazů, kdy jednotlivá data je možné zadávat, upravovat případně mazat. Formuláře též mohou obsahovat výpočty (2, s. 18–19).

Sestavy

Nejčastěji se používají pro tiskové výstupy údajů z tabulek případně dotazů, dále je lze použít k prohlížení údajů na obrazovce. Do sestav nelze přidávat údaje. Sestavy mohou obsahovat vložené sestavy. Při tvoření sestavy je nutné dbát na velikosti a rozmístění jednotlivých polí. (2, s. 19)

Makra

Pro automatizaci některých úloh případně nastavování parametrů lze využít makra. Makra umožňují pracovat s podmínkami pro nastavení hodnot některého ovládacího prvku, případně jej skrýt nebo zobrazit. Za pomoci maker lze také pracovat s objekty (2, s. 19).

Moduly

Používají se na vytváření programového kódu jazyka VBA. Vyžadují však znalost programovacích technik a samotné syntaxe jazyka VBA (2, s. 19).

1.3 Regresní analýza

Regresní analýza se řadí k nejpoužívanějším metodám statistické analýzy vícerozměrných dat. Zkoumá vztah mezi dvěma proměnnými a rozlišuje, která proměnná je závislá (vysvětlovaná proměnná či odezva) a které jsou nezávislé (vysvětlující proměnné, tzv. regresory) (5, s. 256).

Regresní analýza dokáže popsat nejen vztah mezi dvěma proměnnými, ale také:

- jak velký vliv má nezávislá proměnná na závislou proměnnou;
- jakou konkrétní hodnotu máme očekávat u závislé proměnné za podmínky, že budeme znát hodnotu nezávislé proměnné, tzn. dokážeme predikovat z hodnot nezávislé proměnné hodnoty závislé proměnné (6, s. 96).

Tato analýza se uplatňuje např. ve fyzice, chemii, biologii, ekonomii, managementu atd. (5, s. 256).

Za pomoci regresní analýzy se snažíme vytvořit konkrétní model, tj. rovnici, která co nejpřesněji popíše závislost proměnné. Dle počtu nezávislých proměnných lze rozlišit modely jednoduché regrese a vícenásobné regrese. Jednoduchá regrese řeší popis závislosti vysvětlované proměnné na jednom regresoru. Zatímco vícenásobná regrese se zabývá závislostí proměnné na více než jednom regresoru. Dle typu regresní funkce se dále dají modely rozlišit na lineární a nelineární (6, s. 96).

Při pozorování může dojít k různým náhodným a neuvažovaným vlivům, které nazýváme „šum“. Ty však způsobí, že při nastavených hodnotách nezávislé proměnné x získáme pokaždé jinou hodnotu závislé proměnné y . Lze tedy říct, že závislost proměnných x a y je ovlivněna šumem, tedy náhodnou veličinou, značenou e . Předpokládáme, že střední hodnota této náhodné veličiny je rovna nule, tedy $E(e) = 0$ (7, s. 108).

Šum zapříčiňuje, že proměnná y se chová jako náhodná veličina, kterou značíme Y , závislost mezi proměnnými x a y lze poté vyjádřit (7, s. 108):

$$Y = \varphi(x) + e. \quad (1.1)$$

„V případě, kdy funkci $\varphi(x)$ neznáme, zavedeme pro vyjádření závislosti náhodné veličiny Y na proměnné x vhodně zvolenou funkci, označovanou $\eta(x; \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p)$,

kterou nazýváme regresní funkci; její parametry, označené $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$, kde $p \geq 1$, nazýváme regresními koeficienty.“ (7, s. 108)

Regresní funkci definujeme jako podmíněnou střední hodnotu náhodné veličiny Y pro hodnotu x . Označujeme ji $E(Y|x)$ a platí (7, s. 108):

$$E(Y|x) = \eta(x; \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p). \quad (1.2)$$

V případě, že určíme $\eta(x)$ pro zadaná data, hovoříme o tom, že došlo k tzv. vyrovnání regresní funkce (7, s. 108).

1.3.1 Lineární regresní funkce

Do této skupiny řadíme přímkovou regresi, polynomickou regresi p -tého stupně, hyperbolickou regresi, hyperbolickou regresi p -tého stupně a logaritmickou regresi (8, s. 185).

Přímková regrese

Jedná se o nejjednodušší případ regresní úlohy, kdy funkce je vyjádřena přímkou (7, s. 109):

$$\eta(x) = \beta_1 + \beta_2 x. \quad (1.3)$$

Odhady koeficientů β_1 a β_2 značíme b_1 a b_2 (pro zadané dvojice (x_i, y_i)). K určení těchto koeficientů využijeme metodu nejmenších čtverců, díky které minimalizujeme funkci $S(b_1, b_2)$ vyjádřenou předpisem (7, s. 109):

$$S(b_1, b_2) = \sum_{i=1}^n (y_i - b_1 - b_2 x_i)^2. \quad (1.4)$$

„Funkce $S(b_1, b_2)$, která je funkcí proměnných b_1 a b_2 , je tedy rovna součtu kvadrátů odchylek pozorovaných hodnot y_i od hodnot $\eta(x) = b_1 + b_2 x_i$, určených z regresní přímky.“ (7, s. 109)

Pro koeficienty β_1 a β_2 určíme odhady b_1 a b_2 pomocí první parciální derivace funkce $S(b_1, b_2)$ a následně získané parciální derivace položíme rovny nule. Dostaneme tak rovnice (7, s. 109–110):

$$\frac{\partial S}{\partial b_1} = \sum_{i=1}^n 2(y_i - b_1 - b_2 x_i) \times (-1) = 0, \quad (1.5)$$

$$\frac{\partial S}{\partial b_2} = \sum_{i=1}^n 2(y_i - b_1 - b_2 x_i) \times (-x_i) = 0. \quad (1.6)$$

Upravíme-li tyto rovnice pak dostaneme tzv. soustavu normálních rovnic (7, s. 110):

$$n \times b_1 + \sum_{i=1}^n x_i \times b_2 = \sum_{i=1}^n y_i, \quad (1.7)$$

$$\sum_{i=1}^n x_i \times b_1 + \sum_{i=1}^n x_i^2 \times b_2 = \sum_{i=1}^n x_i y_i. \quad (1.8)$$

Z této soustavy následně vypočítáme koeficienty b_1 a b_2 buď za pomoci některé z metod pro řešení soustavy dvou lineárních rovnic o dvou neznámých nebo pomocí vzorců (7, s. 110):

$$b_2 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - n \bar{x} \bar{y}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n \bar{x}^2}, b_1 = \bar{y} - b_2 \bar{x}, \quad (1.9)$$

kde \bar{x} resp. \bar{y} představují výběrové průměry, pro které platí (7, s. 110):

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad \bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i. \quad (1.10)$$

Odhad regresní přímky je poté dán vzorcem (7, s. 110):

$$\hat{\eta}(x) = b_1 + b_2 x. \quad (1.11)$$

1.3.2 Nelineární regresní funkce

Do této skupiny patří modifikovaný exponenciální trend, logistický trend a Gompertzova křivka (7, s. 118).

Modifikovaný exponenciální trend

Využívá se v případech, kdy je regresní funkce shora resp. zdola ohraničená.

Je dán předpisem (za předpokladu že $\beta_3 > 0$) (7, s. 118–119):

$$\eta(x) = \beta_1 + \beta_2 \beta_3^x. \quad (1.12)$$

Logistický trend

Tento trend má inflexi, tj. v inflexním bodě se průběh funkce mění z polohy nad tečnou na polohu pod tečnou, případně naopak). Je shora i zdola ohraničený a řadíme jej mezi tzv. S-křivky, které jsou symetrické kolem inflexního bodu (7, s. 119).

Je dán předpisem (za předpokladu že $\beta_3 > 0$) (7, s. 118):

$$\eta(x) = \frac{1}{\beta_1 + \beta_2 \beta_3^x}. \quad (1.13)$$

Gompertzova křivka

Tato křivka má inflexi a je shora i zdola ohraničená. Též se řadí mezi tzv. S-křivky, nesymetrické kolem inflexního bodu, kde většina hodnot leží za inflexním bodem (7, s. 119):.

Je dán předpisem (za předpokladu že $\beta_3 > 0$) (7, s. 118):

$$\eta(x) = e^{\beta_1 + \beta_2 \beta_3^x}. \quad (1.14)$$

„Regresní koeficienty uvedených funkcí určíme za těchto předpokladů:

- Hodnoty argumentu x jsou zadány v ekvidistantních krocích o délce h , tj. $x_i = x_1 + (i - 1) h$, kde x_1 je první z hodnot nezávisle proměnné x .

- *Zadany počet n hodnot y_i , $i = 1, 2, \dots, n$, je dělitelný třemi, tedy je lze rozdělit na tři skupiny o stejném počtu $m = n/3$ hodnot. Pokud není tento požadavek splněn, vynecháme příslušný počet hodnot buď ze začátku nebo z konce dat.*“ (7, s. 119)

V případě, že jsou výše uvedené předpoklady splněny, pak odhady b_1 , b_2 a b_3 koeficientů $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ modifikovaného exponenciálního trendu určíme následovně:

- Nejprve vypočteme výrazy S_1 , S_2 a S_3 , které představují součty hodnot závisle proměnné ve skupinách (7, s. 119):

$$S_1 = \sum_{i=1}^m y_i, \quad S_2 = \sum_{i=m+1}^{2m} y_i, \quad S_3 = \sum_{i=2m+1}^{3m} y_i. \quad (1.15)$$

- Hledané parametry b_1 , b_2 a b_3 následně určíme z rovnic (7, s. 120):

$$b_3 = \left| \frac{S_3 - S_2}{S_2 - S_1} \right|^{\frac{1}{mh}}, \quad (1.16)$$

$$b_2 = (S_2 - S_1) \times \frac{b_3^h - 1}{b_3^{x_1} \times (b_3^{mh} - 1)^2}, \quad (1.17)$$

$$b_1 = \frac{1}{m} \times \left(S_1 - b_2 \times b_3^{x_1} \times \frac{1 - b_3^{mh}}{1 - b_3^h} \right). \quad (1.18)$$

1.4 Časové řady

Časovou (někdy též dynamickou, vývojovou nebo chronologickou) řadou lze chápat posloupnost věcně a prostorově srovnatelných pozorování (dat), která jsou časově uspořádána od minulosti k přítomnosti. Analýzu časových řad můžeme vnímat jako soubor metod, sloužících k popisu těchto řad a případně k předvídání jejich budoucího chování (8, s. 246).

V praxi s časovými řadami pracuje fyzika, biologie, meteorologie či ekonomie (8, s. 246).

1.4.1 Dělení časových řad

Časové řady lze dělit následovně:

- podle časového hlediska na intervalové a okamžikové;
- podle periodicity na dlouhodobé a krátkodobé;
- podle druhu sledovaných ukazatelů na časové řady primárních a sekundárních ukazatelů;
- podle způsobu vyjádření údajů na časové řady naturálních a peněžních ukazatelů (8, s. 246).

Intervalová a okamžiková časová řada

Intervalovou časovou řadu lze chápat jako řadu intervalového ukazatele, tedy ukazatele, jehož velikost závisí na délce intervalu, za který je sledován. Pro ukazatele tohoto typu je možné tvořit součty. Intervalové ukazatele by se měli vztahovat ke stejně dlouhým intervalům, aby nedošlo ke zkreslenému srovnání (8, s. 247).

Aby bylo dosaženo srovnatelnosti, musí dojít k přepočítání na jednotný časový interval. Jedná se o operaci očišťování časových řad od důsledků kalendářních variací (tzv. kalendářní očišťování). Nejčastěji dochází k očištění na kalendářní dny, případně na obchodní dny (8, s. 247).

Okamžikové časové řady jsou sestavovány z ukazatelů, které se vztahují k určitému okamžiku (nejčastěji dni), např. počet zaměstnanců k poslednímu dni v měsíci, stav zásob k počátku nebo na konci určitého období atd. Součet několika za sebou jdoucích hodnot okamžikových ukazatelů nedává reálný smysl, proto se řady shrnují pomocí chronologického průměru (8, s. 248).

Krátkodobé a dlouhodobé časové řady

Periodicitou časové řady se rozumí časové rozpětí mezi rozhodnými okamžiky u okamžikové řady, resp. délka období u intervalové časové řady. V případě, že je tato periodičita kratší než jeden rok, jedná se o krátkodobé časové řady. Příkladem mohou být indexy spotřebitelských cen monitorující každý měsíc vývoj inflace v zemi, indexy průmyslové produkce atd. (8, s. 249).

Je-li však periodičita delší než jeden rok, hovoříme o ročních (dlouhodobých) časových řadách. Zde si jako příklad můžeme přestavit časovou řadu ročních hodnot HDP (8, s. 249).

Časové řady primárních a sekundárních ukazatelů

Primární (prvotní) ukazatelé jsou zjišťovány přímo (neodvozené), např. pracovní doba, stav zásob, počet pracovníků k určitému datu atd. Jedná se o ukazatele, u kterých můžeme jednoznačně určit typ charakteristiky, statistické jednotky a statistický znak.

Sekundární (odvození) ukazatelé mohou vznikat trojím způsobem:

- jako funkce (rozdíl nebo podíl) různých primárních ukazatelů, např. zisk, přidaná hodnota, doba obratu zásob aj.;
- jako funkce různých hodnot téhož primárního ukazatele, např. ukazatel struktury;
- jako funkce dvou či více primárních ukazatelů, např. produktivita práce na pracovníka, vybavenost práce aj. (8, s. 249–250).

Těmito časovými řadami tedy mohou být buď časové řady poměrných čísel, nebo časové řady součtové (např. časová řada kumulativní nebo klouzavých úhrnů).

Za pomoci časové řady klouzavých úhrnů lze porovnat např. údaje běžného roku s údaji ve stejných měsících předešlého roku. Klouzavým ročním úhrnem nazýváme hodnotu intervalového ukazatele za celé roční období, které končí sledovaným měsícem (8, s. 250).

Časové řady naturálních a peněžních ukazatelů

Ukazatelé vyjádření v naturálních jednotkách mají menší vypovídající schopnosti než ukazatelé vyjádření v peněžních jednotkách. Z tohoto důvodu je většina podstatných ekonomických časových řad tvořena peněžními ukazateli (8, s. 251).

1.4.2 Charakteristiky časových řad

Pro výpočet charakteristik časových řad budeme hodnoty v časových okamžicích, resp. intervalech označovat y_1, y_2, \dots, y_n . Dále budeme předpokládat, že tyto hodnoty jsou kladné a intervaly mezi sousedními časovými okamžiky, resp. středy časových intervalů, jsou stejně dlouhé (7, s. 126).

Průměr intervalové řady

Průměr intervalové řady, označený \bar{y} , se počítá jako aritmetický průměr hodnot časové řady v jednotlivých intervalech, dle následujícího vzorce (7, s. 127):

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i. \quad (1.19)$$

Průměr okamžikové časové řady

Někdy též nazýván chronologickým průměrem. Stejně jako u intervalové časové řady je označován \bar{y} . V případě, kdy vzdálenosti mezi jednotlivými časovými okamžiky t_1, t_2, \dots, t_n , v nichž jsou hodnoty této časové řady zadány, jsou stejně dlouhé, jej počítáme vzorcem (7, s. 127):

$$\bar{y} = \frac{1}{n-1} \left[\frac{y_1}{2} + \sum_{i=2}^{n-1} y_i + \frac{y_n}{2} \right]. \quad (1.20)$$

Průměry vyjadřují, jaká hodnota ukazatele připadá na jednotku času. Z jejich grafického znázornění lze vidět, jaký je průběh, resp. trend časové řady (7, s. 127).

První difference

Za nejjednodušší charakteristiku, popisující vývoj časové řady, lze považovat první diferenci. Označujeme ji jako ${}_1d_i(y)$, a vypočteme ji jako rozdíl dvou po sobě jdoucích hodnot časové řady (7, s. 127):

$${}_1d_i(y) = y_i - y_{i-1}, \quad i = 2, 3, \dots, n. \quad (1.21)$$

„První difference vyjadřují přírůstek hodnoty časové řady, tedy o kolik se změnila její hodnota v určitém okamžiku resp. období oproti určitému okamžiku resp. období bezprostředně předcházejícímu. Jestliže první difference kolísají kolem konstanty, lze trend časové řady vyjádřit přímkou.“ (7, s. 127)

Průměr prvních diferencí

Jedná se o průměr určený z prvních diferencí a značíme jej $\overline{{}_1d_i(y)}$. Vyjadřuje, o kolik se průměrně změnila hodnota časové řady za jednotkový časový interval. Vypočítáme jej pomocí vzorce (7, s. 127):

$$\overline{{}_1d_i(y)} = \frac{y_n - y_1}{n - 1}. \quad (1.22)$$

Koeficient růstu

Rychlost růstu případně poklesu časové řady je charakterizována koeficientem růstu, který označujeme $k_i(y)$. Počítáme ho jako poměr dvou po sobě jdoucích hodnot časové řady následovně (7, s. 127–128):

$$k_i(y) = \frac{y_i}{y_{i-1}}, \quad i = 2, 3, \dots, n. \quad (1.23)$$

„Koeficient růstu vyjadřuje, kolikrát se zvýšila hodnota časové řady v určitém okamžiku, resp. období oproti určitému okamžiku resp. období bezprostředně předcházejícímu.“ (7, s. 128)

Pokud koeficienty růstu časové řady kolísají kolem konstanty, lze trend vývoje časové řady vyjádřit pomocí exponenciální funkce (7, s. 128).

Průměrný koeficient růstu

Průměrný koeficient růstu vyjadřuje průměrnou změnu koeficientů růstu za jednotkový časový interval. Označujeme jej $\overline{k(y)}$ a počítáme ho pomocí vzorce (7, s. 128):

$$\overline{k(y)} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}. \quad (1.24)$$

1.4.3 Dekompozice časových řad

Časovou řadu můžeme rozdělit na jednotlivé složky. Bavíme-li se o tzv. aditivní dekompozici, lze hodnoty y_i časové řady vyjádřit jako součet:

$$y_i = T_i + C_i + S_i + e_i, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad (1.25)$$

kdy jednotlivé složky jsou následující:

- T_i – hodnota trendové složky;
- C_i – hodnota cyklické složky;
- S_i – hodnota sezónní složky;
- e_i – hodnota náhodné složky (7, s. 130–131).

„Časovou řadu si lze tedy představit jako trend, k němuž jsou další složky přičteny.“
(7, s. 131)

Není však nutné, aby všechny čtyři složky existovaly souběžně. Užití jednotlivých složek se odvíjí od zkoumaného ukazatele, tzn. u některých procesů může chybět například sezónní složka (8, s. 254).

Trendová složka

„Trend vyjadřuje obecnou tendenci dlouhodobého vývoje sledovaného ukazatele v čase.“
(7, s. 131)

Trend může být:

- rostoucí – např. řada údajů o počtu dovezených osobních automobilů do ČR po roce 1995;
- klesající – např. podíl konečné spotřeby vládních institucí na HDP v ČR;
- konstantní – nastává v případě, kdy se ukazatel v průběhu celého sledovaného období kolísá kolem neměnné úrovně, hovoříme pak o tzv. časové řadě bez trendu (8, s. 254).

Cyklická složka

„Cyklickou složkou rozumíme kolísání okolo trendu v důsledku dlouhodobého cyklického vývoje s délkou vlny delší než jeden rok.“ (8, s. 255)

V některých případech nebývá tato složka považována za samostatnou složku časové řady, ale zahrnuje se pod trendovou složku jako její část (tzv. střednědobý trend), která vyjadřuje střednědobou tendenci vývoje, mající často oscilační charakter s neznámou, zpravidla proměnlivou periodou (8, s. 255).

Sezónní složka

„Sezónní složka popisuje periodické změny v časové řadě, které se odehrávají během jednoho kalendářního roku a každý rok se opakují.“ (7, s. 131)

Tyto změny jsou způsobeny vlivem změn ročních období (např. zvýšená spotřeba nápojů v letním období opakující se každoročně), dále pak vlivem různé délky měsíčního nebo pracovního cyklu, případně také vlivem společenských zvyklostí (svátky, dovolená, vánoční nákupy atd.) (8, s. 255).

Pro zkoumání této složky jsou vhodná především měsíční nebo čtvrtletní měření (7, s. 131).

Náhodná složka

„Náhodná složka je taková veličina, kterou nelze popsat žádnou funkcí času. Je to složka, která zbývá po vyloučení trendu, sezónní a cyklické složky.“ (8, s. 255)

Tato složka je tvořena náhodnými fluktuacemi v průběhu časové řady, u kterých není rozpoznatelný systematický charakter. Zahrnuje také chyby v měření údajů časové řady a některé chyby během zpracování údajů (např. chyby v zaokrouhlování) (7, s. 132).

1.4.4 Vyjádření trendu pomocí regresní analýzy

Za nejpoužívanější způsob popisu časové řady lze považovat regresní analýzu. Regresní analýza totiž umožňuje vyrovnaní časový řad (tj. očištění zadaných údajů od vlivů zastírajících vývojovou tendenci) a prognózu jejího dalšího vývoje (7, s. 132).

Předpokládá se, že při regresní analýze lze analyzovanou časovou řadu, jejíž hodnoty jsou y_1, y_2, \dots, y_n , rozdělit na trendovou a reziduální složku (7, s. 132):

$$y_i = T_i + e_i, \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (1.26)$$

Problém nastává u volby vhodného typu regresní funkce. Ten určujeme z grafického záznamu průběhu funkce nebo na základě předpokládaných vlastností trendové složky (7, s. 132).

2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Tato část je zaměřena na představení společnosti, jejích obchodních činností a analýzu současného stavu.

2.1 CYRRUS, a.s.

Společnost CYRRUS, a.s. byla založena roku 1995 ve městě České Budějovice pod názvem Bureš a Bláha, s.r.o. O tři roky později se společnost přesunula do města Brna, pod názvem CYRRUS s.r.o. V roce 2001 prošla společnost velkou reorganizací – změnila se na akciovou společnost a zároveň došlo k velké změně společníků a managementu (9).

V současné době je známa pod jménem CYRRUS, a.s. jejíž centrála se nachází v Brně. Jedná se o licencovaného obchodníka s cennými papíry a zároveň o jednu z největších makléřských společností v České republice (10).

Na základě postupného růstu společnosti a jejího důrazu na osobní přístup a spokojenost klientů, se rozhodla otevřít další dvě pobočky, a to konkrétně v Praze a Ostravě (10).

V současné době má u společnosti investiční portfolia přes 4 000 klientů a celková hodnota investic přesahuje 20 miliard korun (10).

Jak již bylo řečeno, společnost si zakládá na kvalitě, ale zároveň i komplexnosti nabízených služeb. Z tohoto důvodu vzniklo několik dceřiných společností se specializací:

- CYRRUS FX a.s.;
- CYRRUS MARKETING, s.r.o.;
- CYRRUS ADVISORY, a.s.;
- CYRRUS CORPORATE FINANCE, a.s. (10).

Společnost jako taková tedy v současné době dokáže poskytnout služby v oblasti strategického investování, rozvoji podnikání, získávání dotací, marketingu, obchodování v cizích měnách atd. (10)

2.2 CYRRUS CORPORATE FINANCE, a.s.

Tato kapitola je zaměřena na představení společnosti, pro niž bude určena celá aplikace.

2.2.1 Představení analyzované společnosti

Název: CYRRUS CORPORATE FINANCE, a.s.

Spisová značka: B 5249 vedená u Krajského soudu v Brně

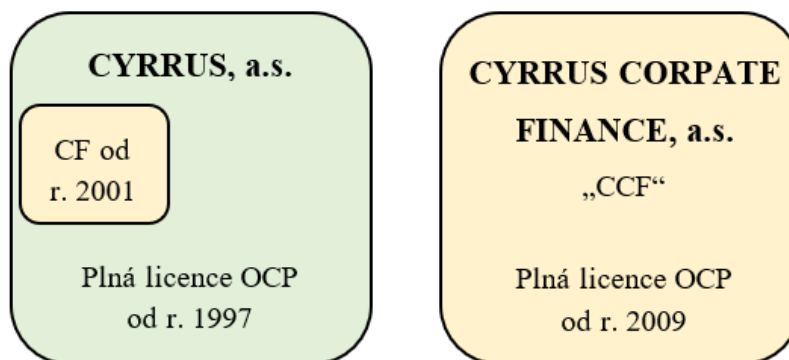
Sídlo: Veveří 3163/111, Žabovřesky, 616 00 Brno

Identifikační číslo: 27758419

Předmět podnikání: výkon činnosti obchodníka s cennými papíry v rozsahu povolení uděleného podle zvláštního zákona; výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona (11)

Společnost CYRRUS CORPORATE FINANCE, a.s. (CCF) vznikla na konci roku 2007 jako součást již dříve zavedené společnosti CYRRUS, a.s. Sídlo společnosti se již od založení nachází ve městě Brně, další dvě pobočky jsou, stejně jako u společnosti CYRRUS, a.s., v Praze a Ostravě (12).

V roce 2009 získala licenci České národní banky k výkonu činnosti obchodníka s cennými papíry. V současné době má oprávnění k poskytování veškerých investičních služeb na kapitálovém trhu (12).



Obrázek 1: Historie a struktura
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Hlavní činnosti společnosti jsou úzce spjatý s kapitálovým trhem a patří mezi ně:

- emise akcií a dluhopisů;
- dražby, zpeněžení majetkových podílů;
- squeeze outy;
- zaknihování akcií;
- oceňování a analýzy;
- přeměny podoby akcií;
- firemní poradenství aj. (9)

2.2.2 Obchodní činnosti

Jak již bylo řečeno výše, tak portfolio společnosti CCF je opravdu široké. Pro tuto práci jsou však klíčové činnosti následující: přeměny akcií, dražby a squeeze outy (9).

Přeměna akcií

Přeměnou podoby akcií se rozumí:

- změna podoby ze zaknihovaných na listinné cenné papíry,
- změna podoby z listinných na zaknihované cenné papíry,
- změna formy akcií z akcií na majitele na akcie na jméno,
- změna jmenovité hodnoty akcií (změna kapitálu společnosti) (9).

Změna podoby ze zaknihovaných na listinné cenné papíry je v dnešní době velice častá. Tato přeměna přináší emitentům CP a jejich akcionářům velkou úsporu spojenou s vedením účtu u Centrálního depozitáře cenných papírů. Dále lze říct, že má zásadní vliv na zúžení akcionářské struktury (9).

Změna podoby z listinných na zaknihované cenné papíry funguje opačně než ta předešle zmíněná. Zaknihování akcií a samotné vlastnictví těchto akcií je spojeno s vyššími náklady týkající se zřízení a provozu majetkového účtu (9).

Změna formy akcií má také zásadní vliv na zúžení akcionářské struktury (9).

Dražba akcií

Dražba akcií zpravidla navazuje na změnu podob akcií. Platí základní pravidla pro dražbu, kdy:

- dražby CP smí provádět pouze obchodník s CP,
- dražba je transparentní metoda prodeje,
- vždy je veřejná,
- draží se pouze směrem nahoru – anglická dražba (9).

Dražby lze rozdělit do dvou skupin – nedobrovolné a dobrovolné. Nedobrovolné dražby (proti vůli nebo bez vědomí vlastníka) se uskutečňují například v případě exekucí nebo z důvodu nepřevzetí listinných akcií při změnách podoby. Dobrovolné dražby (z vůle vlastníka) se konají z důvodu zpeněžení akcií vlastníkem, případně do nich spadají akcie z konkursní podstaty (9).

Akcionáři, jejichž akcie jsou předmětem dražby mají posléze nárok na tzv. dražební výtěžek. Ten je zpravidla zasílán poštovní poukázkou, případně na žádost akcionáře převodem na bankovní účet (9).

Squeeze out

Jedná se o formu tzv. násilného odkupu. Tento proces umožňuje za určitých podmínek vyplatit minoritní akcionáře společnosti. Jedná se o postup, kdy veškeré akcie přecházejí na hlavního akcionáře, majoritní akcionář tak získá 100% podíl společnosti (9).

Podmínkou pro uskutečnění squeeze outu je, aby majoritní akcionář měl ve vlastnictví více než 90% podíl (9).

Společnost CCF výplatu protiplnění realizuje pomocí poštovních poukázek nebo bankovních převodů, vždy však záleží na požadavku akcionáře (9).

2.2.3 Softwarové vybavení firmy

Tato kapitola je určena pro představení programů, které společnost využívá.

Microsoft Office

Balík Microsoft Office využívá společnost prakticky na denní bázi. Nejpoužívanějšími produkty jsou Microsoft Word a Excel. Program Excel využívá pro:

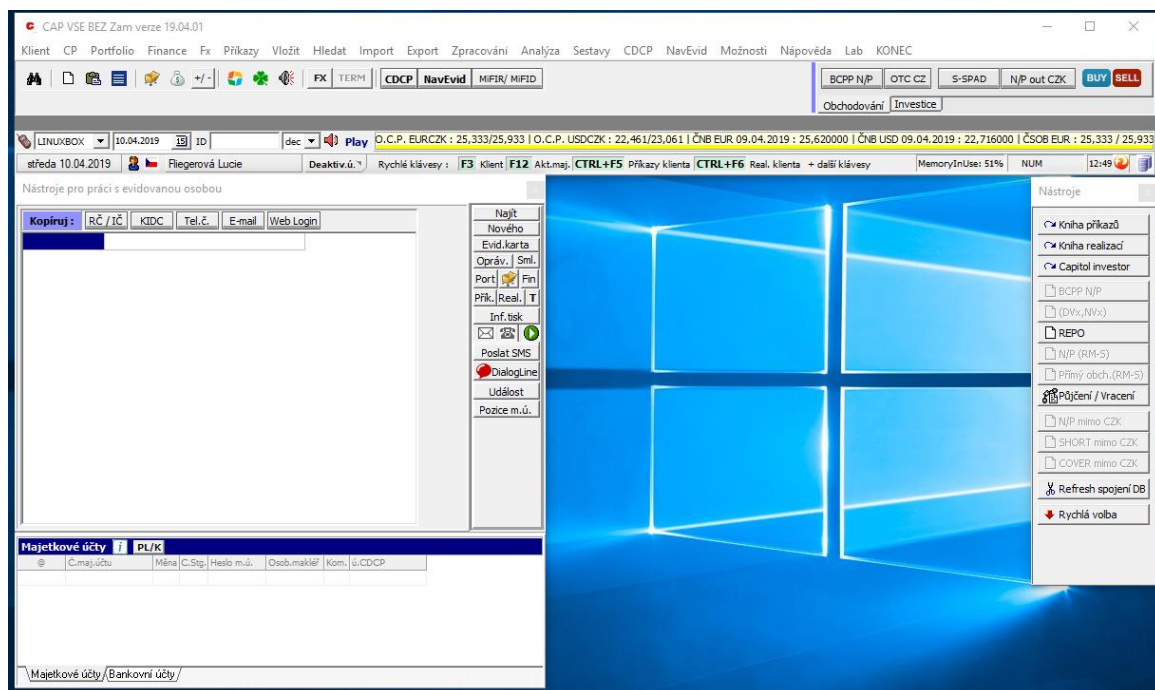
- evidenci přijaté a odchozí pošty,
- evidenci smluv,
- správu projektů – evidence akcionářů, nákladů aj.,
- evidence projektů,
- práci se složenkami atd.

Capitol

Jedná se o software vytvořený společností Krč Petr Software. Capitol je informační systém určený pro obchodníky s cennými papíry. Systém je vytvořen na bázi klient/server, kdy data jsou ukládána do databáze řízené databázovým serverem.

Společnost CCF tento systém využívá k:

- evidenci osob – pro uchování osobních údajů o klientech a jejich smluvních dokumentů, k evidenci žádostí klientů;
- správě majetkových účtů klienta – na majetkových účtech jsou prováděny veškeré operace související s pohybem financí případně cenných papírů, reprezentují veškerý majetek klienta, který je v evidenci u obchodníka;
- správě portfolia – k evidenci investičních nástrojů na jednotlivých depotech, jakožto výsledku portfoliových operací na majetkových účtech;
- realizacím obchodů.



Obrázek 2: Uživatelské prostředí programu Capitol
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Informační systém K2

Společnost pro vedení účetnictví využívá informační systém K2. Tento systém je poskytován společností K2 atmitec s.r.o.



Obrázek 3: Logo společnosti K2 atmitec s.r.o.
(Zdroj: 13)

2.2.4 Nařízení GDPR

Nařízení Evropské unie o ochraně osobních údajů, které nabylo účinnosti v květnu 2018, je ve společnosti striktně dodržováno.

V rámci společnosti byla provedena opatření, která zabraňují vynášení dat ze společnosti. Na počítačích bylo zakázáno připojování externích zařízení (připojení je možné po povolení IT technika) a vybrané počítače mají i odepřený přístup k internetu. Co se týká e-mailových komunikací, tak veškeré komunikace jsou monitorovány. Pokud je třeba zaslat citlivé informace, je nutno soubor opatřit heslem, které je následně příjemci sděleno prostřednictvím telefonu.

V případě, že by někdo porušil tento zákaz, hrozí mu finanční sankce.

Z toho důvodu jsou osobní data uvedená v rámci této bakalářské práce smyšlená. Tudíž i data použita v rámci analýz nejsou pravdivá a výsledky tak nelze považovat za objektivní, avšak pro představu jsou dostačující.

2.3 Současný stav a požadavky na aplikaci

V současné době společnost nemá aplikaci, která by řešila kompletní správu týkající se složenek. Z toho důvodu byl společností vytvořen požadavek na aplikaci, která by to umožňovala.

2.3.1 Vytvoření složenk

Společnost CCF využívá pro odesílání poštovních poukázek služby společnosti Česká pošta, s.p. Finální soubor, který je prostřednictvím e-mailové komunikace zasílán České poště je zašifrován pomocí speciálního softwaru Crypta. Zasílaný soubor, se skládá ze dvou samostatných textových souborů – vstupního datového souboru a průvodního souboru.

Vstupní datový soubor

Vstupní datový soubor obsahuje sumační a položkové věty. Položková věta se skládá z údajů pro jednu výplatní transakci – poštovní poukázku. Sumační věta obsahuje údaje o převodu peněžní částky k daným výplatním transakcím (položkovým větám).

```
graph TD; A[sumační věta] --> B[položková věta]; B --> C[položková věta]; C --> D[.]; D --> E[.]
```

Obrázek 4: Struktura vstupního datového souboru
(Zdroj: Vlastní zpracování dle: 14)

Způsob řazení vět ve vstupním datovém souboru lze vidět na obrázku č. 4. Jako první je vždy uvedena sumační věta, za kterou jsou řazeny položkové věty, které se k sumační větě vztahují.

Sumační věta

Jak již bylo řečeno, sumační věta obsahuje údaje o převodu peněžní částky k daným výplatním transakcím. Konkrétní položky jsou vidět na obrázku č. 5.

Poř. číslo	Název položky	Délka
1.	Typ věty	1
2.	Datum VDS	4
3.	Volné	1
4.	Pořadové číslo VDS	2
5.	Číslo odesílatele	6
6.	Kód banky	4
7.	Volné	3
8.	Předčísli čísla účtu	6
9.	Číslo účtu	10
10.	Variabilní symbol	10
11.	Konstantní symbol	4
12.	Specifický symbol	10
13.	Částka	12
14.	Cena	12
15.	Počet vět	5
16.	Volné	1
17.	Doba platnosti	8
18.	Volné	10
19.	Způsob úhrady	1
20.	Kód banky – cena	4
21.	Předčísli čísla účtu – cena	6
22.	Číslo účtu – cena	10
23.	Konstantní symbol – cena	4
24.	Volné	139

Obrázek 5: Struktura sumační věty
(Zdroj: Vlastní zpracování dle: 14)

Položková věta

Položková věta se skládá z údajů o jednotlivých osobách, kterým jsou příslušné složenky v konkrétní dávce zasílány. Obsahuje tedy osobní údaje adresátů, dále pak důvod platby, termín výplaty a částku, která jim má být vyplacena. Skladbu položkové věty lze vidět na obrázku č. 6.

Poř. číslo	Název položky	Délka
1.	Typ věty	1
2.	Pořadové číslo věty	5
3.	Specifikace adresáta	15
4.	Označení adresáta	40
5.	Ulice	40
6.	Číslo domovní	8
7.	Část obce	40
8.	Obec	40
9.	PSČ	5
10.	Zpráva pro adresáta	60
11.	Služby	1
12.	Termín výplaty	8
13.	Částka	10

Obrázek 6: Struktura položkové věty
(Zdroj: Vlastní zpracování dle: 14)

Průvodní soubor

Průvodní soubor je zasílán jako textový soubor. Jak lze vidět z obrázku č. 7, některé položky průvodního souboru jsou shodné s položkami sumační věty.

Poř. číslo	Název položky
1.	Název
2.	Datum
3.	Pořadové číslo
4.	Číslo podávajícího
5.	Kód banky
6.	Předčísli
7.	Číslo účtu
8.	Variabilní symbol
9.	Konstantní symbol
10.	Specifický symbol
11.	Částka
12.	Cena
13.	Počet vět

Obrázek 7: Struktura průvodky
(Zdroj: Vlastní zpracování dle: 14)

Zaměstnanec musí v Excelu přepsat následující položky: datum VDS, pořadové číslo VDS, částku, cenu a počet vět. Jelikož však dochází k neustálému kopírování a prepisování dat, hrozí zde možnost velké chybovosti. Tzn. může nastat přepsání dat, která jsou neměnná, případně neupravení dat, která to vyžadují.

[illegible]

Excel obsahuje též tlačítko pro vygenerování průvodního souboru, který je složen z některých položek sumační věty v určitém tvaru.

31				
32			název souboru šifrovaného	C070133052302K.vds
33				C070133012505K.vds
34				
35			Průvodka:	název C070133052302K.vds
36				datum 0523
37				porcis 02
38			Natáhní průvodku	cislo pod 070133
39			do souboru	kod banky 0300
40				predcisli
41			soubor se uloží	cislo uctu 0111111111
42			u tohoto excelu	vs 0133052302
43				ks 0358
44				ss 720116
45				castka =5.653,-
46				cena =.34,-
47				pocet vet 00001
48				
49				

Obrázek 9: Excel pro vytvoření průvodního souboru
(Zdroj: Vlastní zpracování dle: 15)

Co se týká současného tvoření vstupního datového souboru, tak společnost pro něj využívá kombinaci programů Microsoft Access a PSPad.

Data s adresáty musí pracně přesunout do tabulky v programu Microsoft Access, který pak pomocí dotazu přemění tabulku na exportní soubor. Výsledkem tohoto procesu je soubor s položkovými větami.

V programu PSPad následně pracovník upraví soubor tak, že na první řádek zkopíruje sumační větu a prázdné řádky na konci souboru odmaže.

Veškerý tento proces je velice zdlouhavý a opět se jedná o neustálé kopírování dat. Tudíž zde hrozí vysoká chybovost, kterou je potřeba eliminovat.

2.3.2 Práce s vratkami

Vratkový soubor od České pošty přichází v zašifrovaném formátu. Pro zpřístupnění dat využívá společnost CCF opět software Crypta, díky němuž zaměstnanec získá dva textové soubory. Soubory obsahují následující data:

- data o adresátech, tj. jméno a příjmení, rodné číslo a adresu;
- údaje o odesílané částce a dni odeslání;
- ID podací pošty a podací číslo poštovní poukázky;

- údaje o stavu poštovní poukázky, tj. zda byla vyplacena či ne;
- komentář k výplatě;
- ID pošty, která složenkou proplatila a datum vyplacení.

Z vratkového souboru není nijak patrné, k jakému projektu (zasílané dávce) patří. Pro zaměstnance je tedy komplikované najít, k jakým datům příslušný vratkový soubor patří. K tomu v současné době slouží soubor s přehledem plateb a samotné podací soubory u jednotlivých projektů.

2.3.3 Přehled plateb

Přehled platebních souborů zasílaných České poště společnost eviduje v samostatném souboru MS Excel.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	platební titul	odeslaný soubor	podáno dne	přijato dne	pokyn_back	částka	DSS	vratka_soub	vraceno dne	zpracováno do dat	poznámka
2	AB_squeeze	C070133110201K.vds	02.11.09	02.11.09	03.11.09	124					
3	BC_dražba	C070133121501K.vds	15.12.09	15.12.09	15.12.2009	199 854		1	15.2.2010	15.2.2010	
4	AB_squeeze	C070133010601K.vds	06.01.10	06.01.10	6.1.2010	7 631		2	23.2.2010	23.2.2010	
5	CD_dražba	C070133012801K.vds	28.01.10	28.01.10	28.1.2010	27 060		3	4.3.2010	4.3.2010	
6	CD_dražba	C070133021501K.vds	15.02.10	15.02.10	15.2.2010	9 534		4	23.3.2010	29.3.2010	
7	BC_dražba	C070133022201K.vds	22.02.10	23.02.10	23.2.2010	254		5	14.4.2010	22.4.2010	
8	AB_squeeze	C070133022202K.vds	04.03.10	05.03.10	05.03.10	3 900		6	14.4.2010	22.4.2010	
9											
10											

Obrázek 10: MS Excel – přehled plateb
(Zdroj: Vlastní zpracování dle: 16)

Pro přehled jsou zde zaznamenávány následující údaje:

- platební titul – zde je specifikováno, za jakým účelem byla složenska zaslána, tj. název projektu (společnosti) a prováděná činnost;
- odeslaný soubor – název souboru, který je generován v MS Excel společně se sumační větou;
- datum podání příkazu České poště a datum o přijetí;
- částka zasláná v příslušné dávce;
- soubor vratka – číslo vratkového souboru;
- datum přijetí vratkového souboru a datum jeho zpracování.

Tento soubor tvoří sami zaměstnanci pomocí ručního zapisování a kopírování záznamů. První část týkající se odeslání souboru zapisují zaměstnanci ve chvíli zaslání požadavku České poště. Druhou část, zahrnující údaje o vratkovém souboru, doplňují posléze. Hrozí zde tedy možnost chybného zapsání prvotních údajů, což může mít za následek chybné spárování vratkového souboru s platebním titulem.

2.3.4 Shrnutí a upřesnění požadavků na aplikaci

Jak již bylo v předchozích kapitolách popsáno, práce spojená s přípravou souborů pro odeslání instrukce k rozeslání platebních poukázek je zdlouhavá a obsahuje mnoho kroků. Samotná příprava vstupních souborů vyžaduje velkou pozornost a je nutné zajistit precizní zpracování ze strany pracovníka. Velký vliv na zpracování má i pevně daná struktura souborů. V případě, že dojde byť jen k sebemenší chybě, nebude pokyn Českou poštou akceptován a požadavek tak nebude zpracován. Což způsobí, že zaměstnanec musí celý postup s přípravou opětovně zopakovat.

Společnost tedy zadala požadavek na vytvoření aplikace, která by celkovou práci spojenou s platebními poukázkami ulehčila a omezila chybovost. Stanovila tak několik následujících požadavků na aplikaci:

- automatizace práce,
- úspora času,
- jednoduchost,
- omezení chybovosti,
- přesun práce do jedné aplikace.

Výsledná aplikace tedy bude navržena s přihlédnutím k požadavkům. A déle umožní analýzu dat uložených v databázi aplikace.

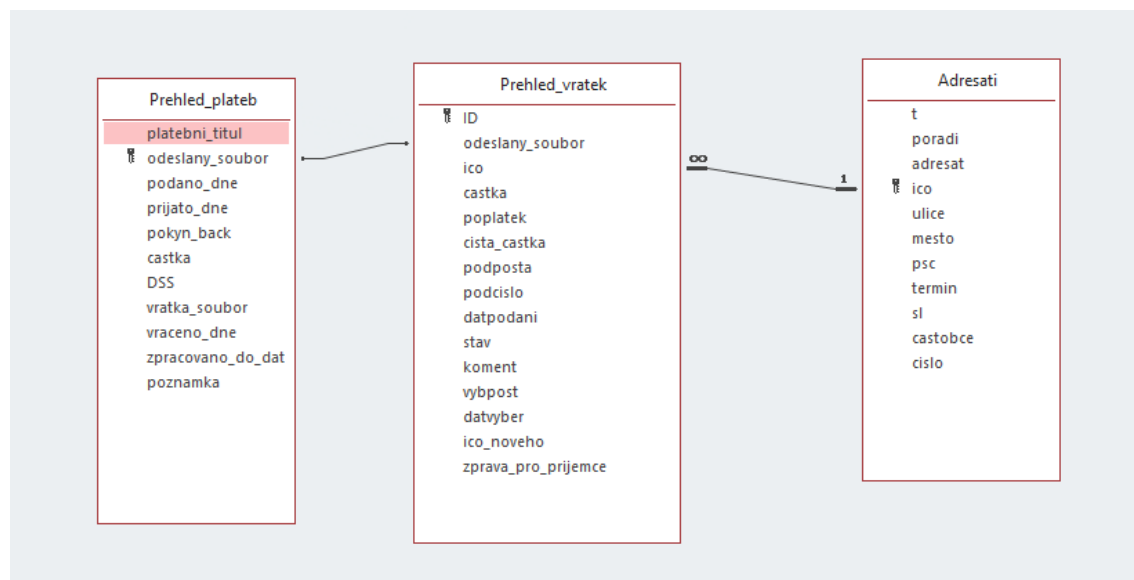
3 VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ

Následující kapitola se týká samotného návrhu řešení aplikace, která bude sloužit společnosti CYRRUS CORPORATE FINANCE, a.s. Aplikace byla vytvořena na žádost společnosti, která chtěla poskytnout svým zaměstnancům takové prostředí, které bude snadno ovladatelné a usnadní práci spojenou s platebními poukázkami.

Samotná aplikace byla vytvořena v prostředí programu Microsoft Access, verze 1904, který je součástí balíku Office 365, za využití programovacího jazyka Visual Basic for Applications. Tento program byl zvolen z toho důvodu, že je součástí balíku Microsoft Office, tudíž je snadno dostupný a nepředstavuje žádné další náklady na pořízení nového softwaru. Dále proto, že je pro uživatele snadno přístupný, lehce ovladatelný, umožňuje velkou míru kreativity, a především práci s databázemi.

3.1 Návrh databáze

Navržená databáze se skládá ze tří tabulek: „Prehled_plateb“, „Prehled_vratek“ a „Adresati“. Logický návrh databáze lze vidět na obrázku č. 11.



Obrázek 11: Relační schéma
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Tabulka Prehled_vratek

První část tabulky obsahuje záznamy o jednotlivých platebních poukázkách:

- odeslaný soubor – název šifrovaného souboru;
- rodné číslo případně IČO adresáta;
- celkovou částku, výši poplatku za platební poukázku a čistou částku která bude adresátovi vyplacena;
- číslo podací pošty a podací číslo;
- datum podání poštovní poukázky.

Druhou část této tabulky poté tvoří údaje z vratkového souboru spojené s jednotlivými poukázkami:

- stav – údaj o tom, zda byla složenska vyplacena (uvedena hodnota 1) či nikoli (uvedena hodnota 2);
- komentář – obsahuje informace o tom, z jakého důvodu nebyla složenska vyplacena;
- číslo pošty, kde byla složenska vyplacena;
- datum výběru složanky.

Tabulka „Prehled_vratek“ je spojovací tabulkou mezi tabulkou „Adresati“ a „Prehled_plateb“. Tabulka „Prehled_vratek“ je s tabulkou „Adresati“ spojena na základě společného klíče – „ico“, a s tabulkou „Prehled_plateb“ prostřednictvím společného klíče – „odeslany_soubor“.

Tabulka Prehled_plateb

Tato tabulka slouží jako evidence odeslaných dávek (platebních poukázek) a vratkových souborů. Je zde zaznamenáván:

- platební titul – jedná se o termín složený z názvu projektu (společnosti), pod kterou daná dávka spadá a dále z činnosti, která je pro ně vykonávána (příklad platebního titulu: Zero_dražba);

- odeslaný soubor – název šifrovaného souboru, který je zasílán na Českou poštu, mající formát C070133MMDDvvK.vds (kdy MMDD značí datum a vv poté číslo dávky v rámci dne);
- datum podání příkazu a datum přijetí;
- datum přijetí vratkového souboru a datum zpracování;
- pokyn zaslaný na Backoffice;
- částka – která byla odeslaná v dané dávce.

Tabulka Adresati

V této tabulce jsou zaznamenáváni veškeří adresáti, kterým se zasílají platební poukázky.

Jsou zde vedeny následující údaje:

- jméno a příjmení;
- rodné číslo případně IČO;
- ulice;
- město;
- PSČ.

3.2 Uživatelské rozhraní



Samotná aplikace byla navržena tak, aby byla dostatečně srozumitelná a umožnila uživateli vykovat zvolenou činnost co nejsnadněji a za co nejkratší dobu.

Aplikace je tvořena ze čtyř samostatných částí.

První část je určena pro vytváření vstupních souborů, požadovaných od České pošty, nezbytných pro rozeslání poštovních poukázek, tj. vstupního datového souboru a průvodního souboru. Veškerá data, která jsou v této části zpracovávána jsou propsána do tabulek, které tvoří databázi.

Druhá část slouží k natažení vratkového souboru a propsání vrácených dat do databáze. Další část zahrnuje tiskové sestavy sloužící pro přehled rozesílání a výplat.

Poslední část pak obsahuje statistiky, tj tlačítka pro vytvoření regresní analýzy a časové řady.

Vytvoření složenky	
<div>Vytvoření složenky</div>	
Natažení vratky	
<div>Natažení vratky</div>	
Ostatní	
<div>Přehled plateb</div>	<div>Report rozeslání</div>
Statistiky	
<div>  <div>Přehled výplat</div> </div>	<div>  <div>Regresní analýza</div> </div> <div>  <div>Časové řady</div> </div>

Obrázek 12: Úvodní stránka aplikace
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Na obrázku č. 12 lze vidět formulář „Uvodni_strana“, který je klíčový pro celou práci. Jedná se o první formulář, který se automaticky zobrazí při otevření aplikace. Je možné ho považovat za jakýsi rozcestník.

Jak lze vidět, formulář je rozdělen do čtyř sekcí:

- vytvoření složenky – toto tlačítko provede uživatele kompletním vytvořením vstupních souborů nezbytných pro zadání pokynu k rozeslání poštovních poukázek;
- natažení vratky – umožní uživateli natažení vratkového souboru;
- ostatní – obsahuje sestavy;
- statistiky.

3.2.1 Vytvoření složanky

V části „Vytvoření složanky“ dochází postupně k vytvoření vstupního datového souboru a průvodního souboru.

Tlačítko „Vytvoření složanky“ na úvodním formuláři otevře formulář „Složanky“ určený pro import složankového souboru. Složankový soubor obsahuje údaje o jednotlivých adresátech, jimž má být v příslušné dávce zaslána platební poukázka. Dále jsou v něm uvedeny částky, které mají být jednotlivým osobám vyplaceny.

Formulář Soubor složanky

Tento formulář je určen pro natažení složankového souboru do databáze. Uživatel má k dispozici následující prvky:

- textové pole, kde uživatel zadá název společnosti, které příslušné dávka náleží;
- pole se seznamem určené pro výběr činnosti, které se daná dávka týká;
- tlačítko „Browse“ pro výběr složankového souboru;
- tlačítko „Import“ pro natažení dat ze složankového souboru do databáze;
- tlačítko „Zpět“ pro přesun na předchozí formulář;
- tlačítko „Další“ pro spuštění následující formuláře.

Soubor, který je uživatelem vybírán po stisknutí tlačítka „Browse“, je .xls soubor vytvořený zaměstnancem. Tento dokument obsahuje údaje o adresátech, kterým mají být platební poukázky zaslány. Obsahem souboru jsou:

- jména a příjmení adresátů,
- rodná čísla,
- adresy,
- částky, které mají být jednotlivcům vyplaceny.

Soubor složenky



Zadej název projektu (titul): ▼

File name:

Obrázek 13: Import souboru Složenky
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Tlačítko „Import“ propíše data ze souboru do dočasné tabulky, která se vytvoří též stiskem tohoto tlačítka. Následně se však data z dočasné tabulky propíší do databáze, tj. do tabulek „Adresati“, „Prehled_plateb“ a „Prehled_vratek“ a dočasná tabulka je poté smazána.

Na obrázku č. 14 lze vidět pole se seznamem. Seznam tvoří činnosti, které společnost vykonává a je pro ně typické rozesílání poštovních poukázek.

Soubor složenky



Zadej název projektu (titul): ▼

File name:

dražba
squeeze
odkup
likvidační zůstatek

Obrázek 14: Import souboru Složenky – pole se seznamem
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Tlačítko „Další“ spustí následující formulář „Sumační věta“. Obecně lze říct, že tlačítka s názvem „Další“ uživatele provedou celým procesem tvorby vstupních souborů.

Formulář Sumační věta

Tento formulář slouží k vytvoření sumační věty a průvodního souboru, který je jedním ze dvou souborů zasílaných České poště.

Obrázek 15: Formulář Sumační věta
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Sumační věta se skládá z 24 položek, z nichž 19 je neměnných, proto jsou na tomto formuláři skryty. Dochází tak k zamezení možnosti přepsání dat a tím i eliminaci chybovosti. Zbýlých 5 položek se mění (ty jsou k vidění na obrázku č. 15):

- datum VDS – jedná se o datum, kdy je vstupní datový soubor tvořen, defaultně je zde nastaveno zobrazení aktuálního data ve formátu MMDD;
- pořadové číslo VDS – představuje pořadové číslo dávky, které je v daný den zasíláno;
- částka – jedná se o souhrnnou částku, která je v rámci této dávky zasílána;

- cena – představuje sumu poplatků v rámci dávky;
- počet vět – představuje číslo, které je rovno počtu osob, kterým jsou v příslušné dávce zasílány poštovní poukázky.

Položky „datum VDS“, „částka“, a „počet vět“ jsou automaticky propsány při načtení tohoto formuláře. Vstupními daty jsou pro ně údaje načtené do dočasné tabulky ze složenkového souboru.

Položka „Cena“ je součtem poplatků u jednotlivých osob v dávce. Výše jednotlivých poplatku se liší dle částky, která je konkrétním osobám odesílána:

Tabulka 2: Ceník služeb

(Zdroj: Vlastní zpracování dle: 14)

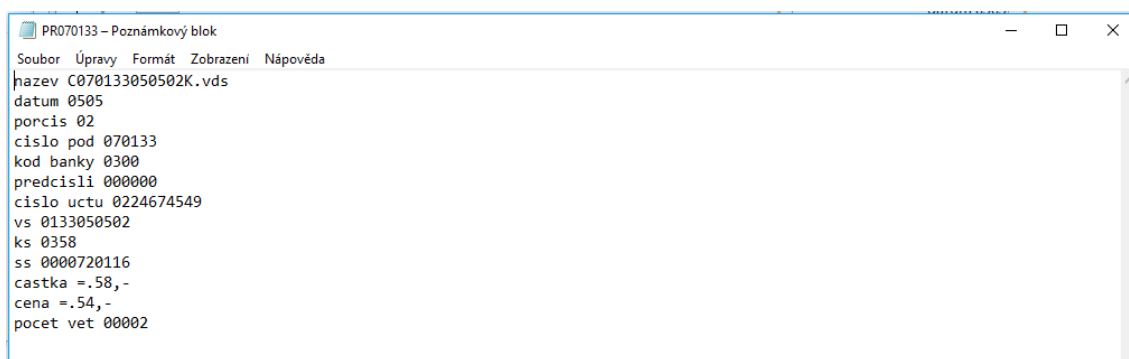
	Cena
do 1 000 Kč včetně	27 Kč
do 5 000 Kč včetně	27 Kč
do 50 000 Kč včetně	37 Kč
Za každých dalších (i započatých) 10 000 Kč	7 Kč

Pro určení výše jednotlivých poplatků je v prostředí VBA vytvořena procedura. Jednotlivé ceny jsou následně vloženy do tabulky dočasné tabulky.

Výsledná sumační věta je generována automaticky, lze ji vidět na obrázku č. 15 v levém oranžovém rámečku.

Druhá část tohoto formuláře je zaměřena na vytvoření průvodního souboru. Data pro průvodní soubor jsou přebírána z jednotlivých položek určených pro tvorbu Sumační věty. Tyto data jsou formátově upravena tak, aby splňovala požadavky České pošty. Výsledná vstupní data jsou vidět na obrázku č. 15 v pravém oranžovém rámečku.

Tlačítkem „Natáhni průvodku do souboru“ se data z pravého rámečku, určeného pro průvodku, propíší do textového souboru pod názvem PR070133 (viz obrázek č. 16), který je automaticky uložen ve složce, ve které se nachází příslušný program Microsoft Access.



Obrázek 16: Průvodní soubor
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Poslední věcí, kterou lze vidět ve formuláři je název šifrovaného souboru, který je tvořen též automaticky z dat vstupních pro Sumační větu a má pevně danou strukturu.

Tlačítko „Zpět“ slouží k přesunu na předešlý formulář.

Pomocí tlačítka „Další“ přejdeme na následující formulář s názvem „BP“, který je určený pro tvorbu vstupního datového souboru. Dále po stisknutí tohoto tlačítka dojde k aktualizaci dat v tabulkách „Prehled_plateb“ a „Prehled_vratek“, kam budou propsány data z tohoto formuláře.

Formulář BP

Tento formulář obsahuje textové pole, kam zaměstnanec zadá zprávu pro příjemce poštovních poukázek. Tento údaj je uveden na poštovní poukázce a značí z jakého titulu je adresátovi poukázka zasílána.

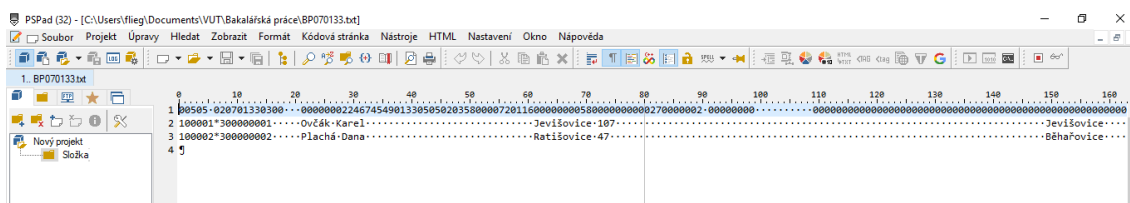
Obrázek 17: Formulář BP

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Tlačítko „Vytvoření dotazu“ slouží k vytvoření dočasné exportní tabulky, která přejímá určitá data z tabulek „Adresati“ a „Přehled vratek“.

Tlačítkem „Export“ posléze dojde k vytvoření textového souboru s názvem BP070133 (viz obrázek č. 18) a uloží ho, stejně jako soubor PR, do složky, ve které se nachází samotný program Microsoft Access. Jak lze vidět, první řádek textového souboru tvoří sumační věta, která je do souboru automaticky vkládána a za ni jsou pak následně řazeny položkové věty.

Jakmile dojde k uložení exportu textového souboru, je dočasná exportní tabulka smazána.

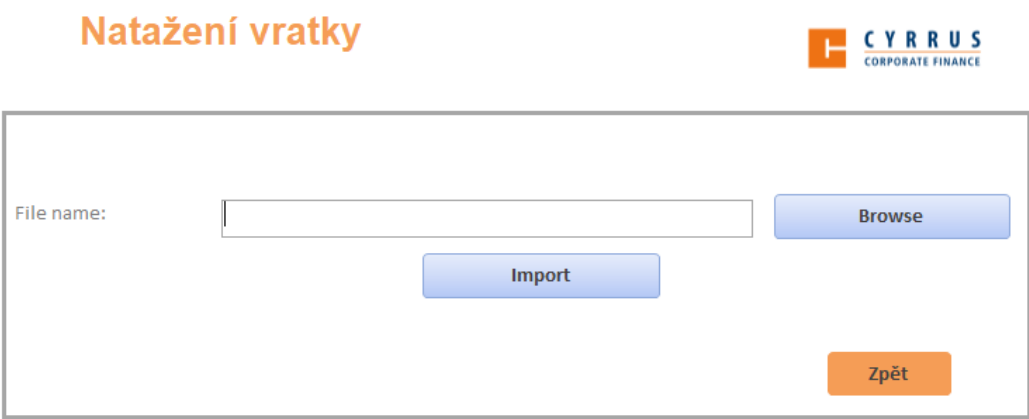


Obrázek 18: Soubor BP
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Tlačítko „Hotovo“ vrátí uživatele na formulář „Uvodni strana.“

3.2.2 Natažení vratky

V části Natažení vratky dochází k natažení vratkového souboru od České pošty. Tlačítko „Natažení vratky“ na úvodním formuláři otevře formulář určený pro import vratkového souboru.



Obrázek 19: Formulář Natažení vratky
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Tento formulář obsahuje následující prvky:

- Tlačítko „Browse“ je určeno pro výběr vratkového souboru.
- Tlačítko „Import“ slouží k nahrání dat do dočasné tabulky. Určitá data z ní jsou následně propáána do tabulek „Prehled_vratek“ a „Prehled_plateb“ a dočasná tabulka je smazána.
- tlačítko „Zpět“, které uživatele vrátí na formulář „Uvodni_strana“.

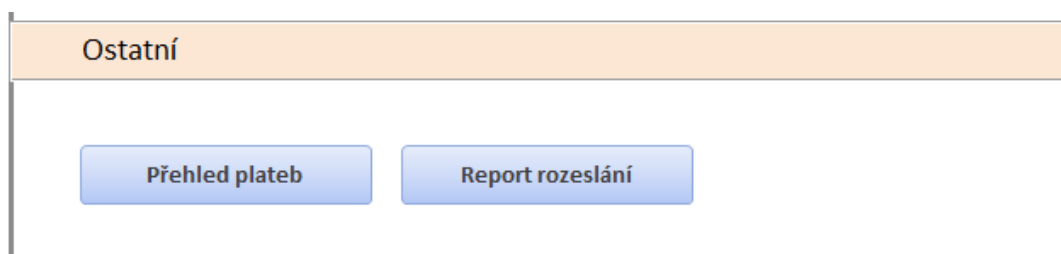
Pro správné natažení dat z dočasné tabulky do databáze, přesněji do tabulky „Prehled_vratek“ byla vytvořena procedura, která dokáže přiřadit hodnoty ze vstupního souboru ke správným položkám v přehledu.

Procedura postupně prochází záznamy v dočasné tabulce a připisuje je k datům v tabulce „Přehled_vratek“ podle toho, kde se shodují následující položky:

- ico respektive rodné číslo;
- datum podání;
- čistá částka.

3.2.3 Sestavy

V třetí části úvodního formuláře se nacházejí dvě tlačítka „Přehled plateb“ a „Report rozeslání“.

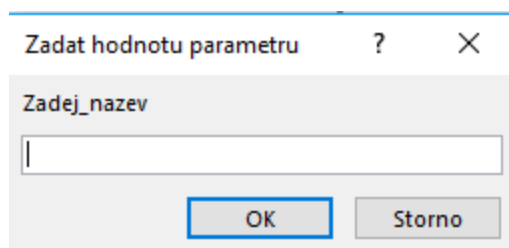


Obrázek 20: Sestavy
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Přehled plateb

Tato sestava umožní uživateli náhled na veškeré platby, které se uskutečnily v rámci jednoho projektu.

Při stisknutí tlačítka „Přehled plateb“ na úvodní stráně vyskočí na uživatele dialogové okno s dotazem na název projektu.



Obrázek 21: Přehled plateb – dialogové okno
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Po zadání názvu projektu a stisknutí tlačítka „OK“ se uživateli zobrazí sestava (viz obrázek č. 22). Z této sestavy lze vyčíst kolik dávek bylo v rámci projektu zasláno, k jakému datu a kdy byl od České pošty obdržen vratkový soubor.

Přehled dávek u projektu							5. května 2019 21:16:52
platební_titul	odeslaný_soubor	podáno_dne	přijato_dne	částka	vratka_soubor	vráceno_dne	zpracováno_do_dat
Agro_Jeví_squeez	C070133010401K	5. 5. 2019	5. 5. 2019	85	45	4. 5. 2019	4. 5. 2019
Agro_Jeví_squeez	C070133021601K	5. 5. 2019	5. 5. 2019	117	48	4. 5. 2019	4. 5. 2019
Agro_Jeví_squeez	C070133030601K	5. 5. 2019	5. 5. 2019	240	58	4. 5. 2019	4. 5. 2019
Agro_Jeví_squeez	C070133040401K	5. 5. 2019	5. 5. 2019	4384	59	4. 5. 2019	4. 5. 2019
Agro_Jeví_squeez	C070133050401K	5. 5. 2019	5. 5. 2019	57	64	4. 5. 2019	4. 5. 2019
Agro_Jeví_squeez	C070133060401K	5. 5. 2019	5. 5. 2019	92	81	4. 5. 2019	4. 5. 2019
Agro_Jeví_squeez	C070133050403K	5. 5. 2019	5. 5. 2019	154909		4. 5. 2019	4. 5. 2019
7							

Obrázek 22: Sestava – přehled plateb
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Tato sestava je společnosti velice užitečná pro zpětnou kontrolu u jednotlivých projektů.

Report rozeslání

Tato sestava nabízí uživateli náhled na veškeré osoby, kterým byly zaslány poštovní poukázky v rámci jednoho projektu. Jedná se o přehled, ve kterém lze vidět následující údaje u jednotlivých adresátů:

- rodné číslo případně IČO;
- jméno a příjmení;
- ulice, město a PSČ;
- částka, poplatek za rozeslání a čistá částka, která byla vyplacena;
- stav – zda byly peníze adresátovi vyplaceny (hodnota 1) či nikoli (hodnota 2);
- datum odeslání poštovní poukázky a datum jejího vyplacení.

Při stisku tlačítka „Report rozeslání“ na úvodní stráně vyskočí na uživatele stejné dialogové okno jako u předchozí sestavy s dotazem na název projektu. Po zadání názvu projektu a stisknutí tlačítka OK se uživateli zobrazí sestava (viz obr. 23).

Report rozeslání u projektu

Agro_jevi_squeez

9. května 2019

21:37:27

ico	adresat	ulice	mesto	psc	castka	poplatek	stav	cista_castka	datpodani	datvyber
*1000000001	Vít Báča	Alešova 12	Píseň	32029	19	24	1	19	4. 1. 2019	20. 1. 2012
*1000000002	Josef Basel	Ant. Staška 13	Jablonec nad Niso	46601	39	24	1	39	4. 1. 2019	13. 2. 2012
*1000000003	Libor Bek	Běhařovice	Běhařovice	67139	25	24	1	25	16. 2. 2019	1. 2. 2012
*1000000004	Helena Benedíktová	Bohuslava Martin	Píseň	32322	65	24	2	65	16. 2. 2019	
*1000000005	Lenka Benešová	Bojanovice 37	Jevišovice	67153	213	24	2	213	5. 3. 2019	
*1000000006	Emilie Bundová	Bojanovice 37	Jevišovice	67153	9	24	1	9	4. 4. 2019	9. 2. 2012
*1000000007	Martin Csurilla	Boleslavská	Bakov nad Jizerou	29401	200	24	1	200	4. 4. 2019	9. 2. 2012
*1000000008	Josef Černý	Božanova 31	Znojmo	66902	69	24	1	69	4. 4. 2019	9. 2. 2012
*1000000009	Tomáš Drobný	Božnova 2438/31	Znojmo	66902	30	24	1	30	4. 4. 2019	9. 2. 2012
*1000000010	Marie Dubová	Boskovštejn 46	Hostim	67154	51	24	1	51	4. 4. 2019	9. 2. 2012
*1000000011	Iva Dvořáková	Boskovštejn 53	Hostim	67154	45	24	1	45	4. 4. 2019	9. 2. 2012
*1000000012	Petra Gabrielová	Božetice 32	Šepkov	39851	67	24	1	67	4. 4. 2019	9. 2. 2012
*1000000013	Pavel Gajdůšek	Brožíkova 373	Kladno	27201	44	24	1	44	4. 4. 2019	10. 2. 2012
*1000000014	Hana Halíčková	Březová 512	Karviná - Ráj	73401	10	24	1	10	4. 4. 2019	10. 2. 2012
*1000000015	Iva Hamplová	Budovatelů 2618	Tábor	39001	74	24	1	74	4. 4. 2019	10. 2. 2012
*1000000016	Alena Heřmanová	Černín	Jevišovice	67153	673	24	1	673	4. 4. 2019	10. 2. 2012
*1000000017	Jiří Holanec	Černín 31	Jevišovice	67153	10	24	1	10	4. 4. 2019	24. 2. 2012
*1000000018	Miloslav Holub	Černín 47	Jevišovice	67153	77	24	1	77	4. 4. 2019	16. 2. 2012
*1000000019	Emilie Holzknechtová	Černín 52	Jevišovice	67153	37	24	1	37	4. 4. 2019	16. 2. 2012
*1000000020	Zdeňka Procházková	Černín 54	Jevišovice	67153	37	24	1	37	4. 4. 2019	10. 2. 2012

Obrázek 23: Sestava – Report rozeslání
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Tento report je velikým přínosem pro společnost, jelikož při vyúčtování projektů dokládá tento seznam klientovi.

3.2.4 Statistiky

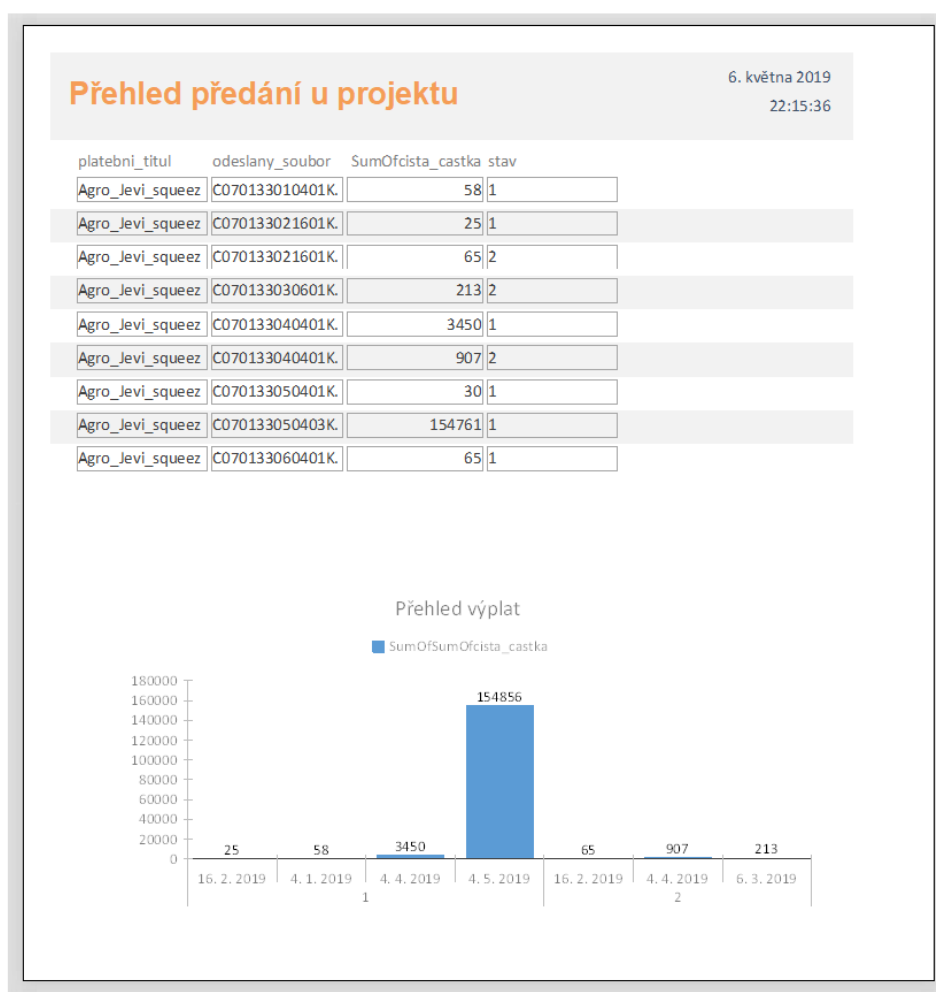
Poslední část práce je zaměřena na statistické zkoumání dat. Skládá se z následujících tří statistik:

- přehled výplat,
- regresní analýza,
- časové řady.

Přehled výplat

Tato statistika byla vytvořena za pomoci sestavy. Jejím účelem je mít přehled o počtu vyplacených a nevyplacených poštovních poukázek v jednotlivých dávkách.

Při kliknutí uživatele na tlačítko „Přehled výplat“ opět vyskočí dialogové okno s požadavkem na zadání názvu projektu, pro který chce daný přehled vytvořit. Výslednou sestavu lze vidět na následujícím obrázku.



Obrázek 24: Přehled předání
(Zdroj: Vlastní zpracování)

V horní části obrázku lze vidět přehled jednotlivých dávek zvoleného projektu a dále pak sumu čistých částek, které byly vdané dávce vyplaceny případně nevyplaceny. O tom, zda daná suma byla nebo nebyla vyplacena informuje poslední sloupec. Číslo jedna informuje o vyplacení a číslo dva o nevyplacení dané sumy.

Ve spodní části obrázku je pak vidět graf s přehledem k jakému dni byla jaká suma vyplacena či nikoli.

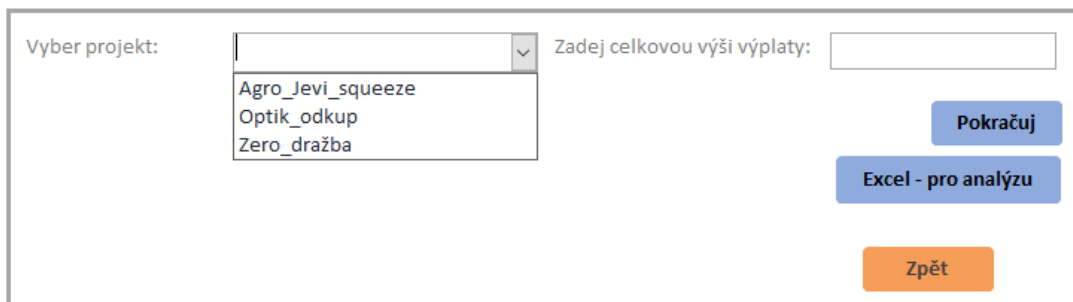
Regresní analýza

Po stisknutí tlačítka „Regresní analýza“ na úvodní stránce se uživatel dostane na formulář Regresní analýzy, který slouží k analýze dat v databázi. Uživatel má k dispozici několik prvků:

- Pole se seznamem projektů, které jsou obsahem databáze.
- Textové pole, kde uživatel zadá celkovou sumu, která se při daném projektu vyplácí klientům.
- Tlačítko „Pokračuj“ – vytvoří pomocí SQL dotazu dočasnou tabulku v databázi s daty, které budou sloužit pro následnou regresní analýzu v programu Microsoft Excel.
- Tlačítko „Excel – pro analýzu“ – spustí aplikaci Microsoft Excel a na list, kde se provádí regresní analýza, nahraje vstupní data do příslušných sloupců.
- Tlačítko „Zpět“ vrátí uživatele na formulář „Úvodní strana“.

Na následujícím obrázku lze vidět, jak vypadá formulář při otevření.

Regresní analýza



Vyber projekt:

Zadej celkovou výši výplaty:

Pokračuj

Excel - pro analýzu

Zpět

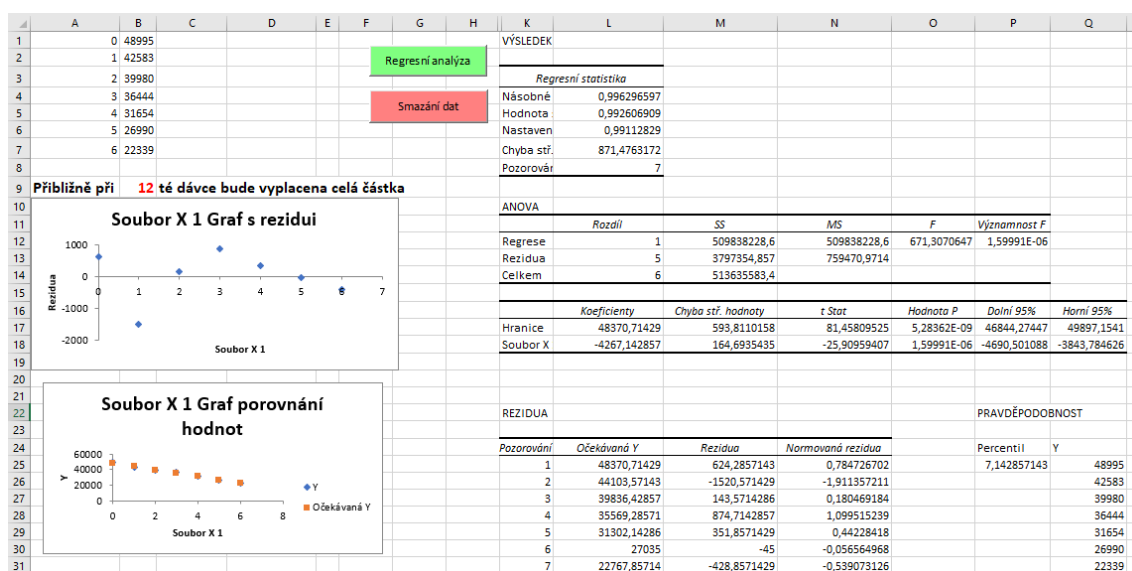
Obrázek 25: Formulář Regresní analýza
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Samotná regresní analýza probíhá v programu Microsoft Excel, verze 1904, který je součástí balíku Office 365, který je lépe přizpůsoben pro složitější výpočty, ať už v rámci uživatelského rozhraní, tak i díky většímu rozsahu předdefinovaných funkcí.

Po otevření programu má uživatel vše připravené, tedy data se mu nahrála z databáze programu Microsoft Access. Na listu má k dispozici dvě tlačítka: zelené určené pro výpočet regresní analýzy a červené pro smazání dat.

Zelené tlačítko „Regresní analýza“ po stisknutí vyvolá funkci, která vezme vstupní data ze sloupce „A“ a „B“ a provede s nimi regresní analýzu. Výsledek se propíše napravo od obou tlačítek a grafy poté nalevo.

Uživatel má možnost vidět jednotlivé výpočty v příložených tabulkách. Nicméně nejdůležitější údaj pro uživatele se propíše na řádek č. 9. Výstup pro uživatele tvoří predikce budoucího vývoje. Výsledek poskytuje odpověď na otázku, při kolikáté dávce bude vyplacena celá částka klientům.



Obrázek 26: Regresní analýza – MS Excel pro výpočty
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Červené tlačítko „Smazání dat“ slouží k vyčištění celého listu pro případ, kdyby z předchozích výpočtů zůstaly na listě nežádoucí hodnoty.

Tato analýza je přínosná pro společnost z toho důvodu, že dokáže predikovat, kdy přibližně bude projekt ukončen. Díky tomuto údaji mají manažeři společnosti CCF přibližnou představu o tom, kolik dávek proběhne, než skončí celý projekt.

Někdy se takové projekty vyplácí několik měsíců, jiné zase jeden či dva měsíce, v závislosti na počtu dávek. Umožňuje tak manažerům přehled o tom, jak dlouho se přibližně daným projektem budou ještě zaobírat. Jelikož i samotné vyúčtování služeb probíhá, jakmile je projekt ukončen, tak získají představu o termínu, kdy obdrží od klienta peníze.

Časové řady

Po stisku tlačítka „Časové řady“ na úvodní stránce se uživatel dostane na formulář „Časové řady“, který též slouží k analýze dat v databázi. Uživatel má k dispozici několik prvků:

- Pole se seznamem projektů, které jsou obsahem databáze.
- Tlačítko „Pokračuj“ – vytvoří pomocí SQL dotazu dočasnou tabulku v databázi s daty, které budou sloužit pro výpočet časových řad v programu Microsoft Excel.
- Tlačítko „Excel – pro analýzu“ – spustí aplikaci Microsoft Excel a na list, kde se provádí výpočet časových řad, nahraje vstupní data do příslušných sloupců.
- Tlačítko „Zpět“ vrátí uživatele na formulář „Úvodní strana“.

Formulář pro výpočet časových řad lze vidět na následujícím obrázku.

Obrázek 27: Formulář Časové řady
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Samotný výpočet časových řad probíhá ve stejném programu Microsoft Excel jako regresní analýza, akorát na druhém listě. Jak již bylo řečeno výše, Microsoft Excel je program, který je lépe přizpůsoben pro složitější výpočty, z toho důvodu byl zvolen i pro tento výpočet.

Po spuštění programu je prostředí opět nachystáno pro okamžitou práci s daty, které byly již nahrány. Opět jsou na listu k dispozici dvě tlačítka: zelené pro výpočet časových řad a červené pro smazání dat.

Zelené tlačítko „Časové řady“ po stisknutí vyvolá funkci, která vezme vstupní data ze sloupce „A“ a „B“ a provede výpočty spojené s časovými řadami. Výsledky se propíší do tabulky napravo od obou tlačítek (viz obrázek č. 30).

E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Časové řady	x	počet (y)	první diference	koeficient růstu	průměr prvních diferencí	průměrný koeficient růstu	trend - rovnice	trend	index determinace	
	1	13	x	x			$y = 11,55 + 0,33 \cdot 4,4^x$	13	0	
	2	18	5	1,38			$y = 11,55 + 0,33 \cdot 4,4^x$	17,94	0,06	
Smazání dat	3	40	22	2,22			$y = 11,55 + 0,33 \cdot 4,4^x$	39,66	0,34	
	4	9	-31	0,22			$y = 11,55 + 0,33 \cdot 4,4^x$	135,24	-126,24	
					-1,333333333	0,884639619				

Obrázek 28: Časové řady – MS Excel pro výpočty
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Sloupec „G“ udává počet výplat v jednotlivých obdobích. Tyto data jsou vstupní data převzatá z databáze programu Microsoft Access, která udávají počet vyplacených složenek v rámci jednoho projektu v jednotlivých měsících. Jelikož vstupní hodnoty byly do databáze nahrány náhodně, nelze považovat tyto data za objektivní, avšak pro představu jsou dostačující.

Z tabulky výpočtů může uživatel vyčíst následující:

- První diference – říká, o kolik se změnila hodnota daného ukazatele oproti hodnotě minulého období.
- Koeficient růstu – značí, kolikrát se zvýšila hodnota oproti minulému období.
- Průměr první diference – vypovídá o tom, o kolik ve sledovaném období průměrně rostl případně klesal zájem o výplaty.
- Průměr koeficientů růstu – říká, jak průměrně roste případně klesá zájem o výplaty.

Vyrovnaní řady probíhá pomocí regresní přímky.

ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo vytvoření aplikace, která ve zvolené společnosti usnadní práci s přijímáním a odesíláním poštovních poukázek. Software byl navržen tak, aby bylo možné na datech provést analýzy pomocí statistických metod.

Aplikace byla vytvořena za použití programovacího jazyku Visual Basic for Applications v prostředí programu Microsoft Access a Microsoft Excel, které jsou součástí balíku Office 365. Samotná aplikace je vytvořena na základě požadavků a potřeb zaměstnanců.

V první části práce jsou uvedeny teoretická východiska nezbytná pro samotnou práci. Je zde představena problematika týkající se programovacího jazyku Visual Basic for Applications, programu Microsoft Access. Dále je zde uvedena teorie týkající se problematiky statistických metod, přesněji regresní analýzy a časových řad.

V druhé části práce byla představena zvolená společnost. Byla zde popsána oblast jejího působení a dále byly uvedeny obchodní činnosti spjaté se společností. V druhé polovině pak proběhla analýza současné práce spojené s odesíláním a přijímáním platebních poukázek.

Poslední část práce je zaměřena na samotný návrh aplikace v prostředí Microsoft Access a Microsoft Excel. Software by navržen dle požadavků společnosti za účelem usnadnění práce spojené s platebními poukázkami. Ukládání dat do databáze bylo navrženo tak, aby bylo na ně možné následně aplikovat regresní analýzu a pomocí využití časových řad učinit predikci.

Výsledná práce bude představena zvolené společnosti a bude jí nabídnut vytvořený program v Microsoft Access společně s Microsoft Excel, který je určený pro analýzu dat.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. KRÁL, Martin. *Excel VBA: výukový kurz*. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2358-4.
2. BELKO, Peter. *Microsoft Access 2013: podrobná uživatelská příručka*. Brno: Computer Press, 2014. ISBN 978-80-251-4125-0.
3. KRUCZEK, Aleš. *Microsoft Access 2010: podrobná uživatelská příručka*. Brno: Computer Press, 2010. Podrobná uživatelská příručka. ISBN 978-80-251-3289-0.
4. KRUCZEK, Aleš. *1001 tipů a triků pro Microsoft Access 2007-2010*. Brno: Computer Press, 2011. ISBN 978-80-251-3507-5.
5. NEUBAUER, Jiří, Marek SEDLAČÍK a Oldřich KŘÍŽ. *Základy statistiky: aplikace v technických a ekonomických oborech*. 2., rozšířené vydání. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-5786-5.
6. TAHAL, Radek. *Marketingový výzkum: postupy, metody, trendy*. Praha: Grada Publishing, 2017. Expert. ISBN 978-80-271-0206-8.
7. KROPÁČ, Jiří. *Statistika: náhodné jevy, náhodné veličiny, základy matematické statistiky, indexní analýza, regresní analýza, časové řady*. 2., přeprac. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2012. ISBN 978-80-7204-788-8.
8. HINDLS, Richard, Jan SEGER a Stanislava HRONOVÁ. *Statistika pro ekonomy*. Brno: Professional Publishing, [2002]. ISBN 80-86419-26-6.
9. SKUPINA CYRRUS. CYRRUS CORPORATE FINANCE, a.s., 2013, Informační prezentace za účelem přestavení společnosti novým zaměstnancům
10. CYRRUS a.s. O nás. *Cyrrus.cz* [online]. [cit. 2019-04-10]. Dostupné z: <https://www.cyrrus.cz/o-nas>
11. Veřejný rejstřík a Sbírka listin: Výpis z obchodního rejstříku. *Justice.cz* [online]. Praha: Ministerstvo spravedlnosti České republiky, ©2012 [cit. 2019-04-08]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-firma.vysledky?subjektId=634008&typ=PLATNY>
12. CYRRUS CORPORATE FINANCE, a.s. O nás. *Cyrruscf.cz* [online]. [cit. 2019-04-10]. Dostupné z: <https://www.cyrruscf.cz/o-nas>
13. K2 Atmitec. In: *Informační systém K2: podnikový software pro firmy | K2* [online]. K2 atmitec, ©2019 [cit. 2019-05-06]. Dostupné z: <https://www.k2.cz/cs>

14. ČESKÁ POŠTA, S.P. *Podmínky pro předávání datových souborů pro odesílatele poštovních poukázek B: Poštovní platební styl - hotovostní výplata*. Praha, 2015.
15. CYRRUS CORPORATE FINANCE, A.S. *CCF_sumační_věta*. Brno, [2004]. Interní soubor pro tvorbu sumační věty a průvodní věty.
16. CYRRUS CORPORATE FINANCE, A.S. *CCF_prehled plateb slozenkami*. Brno, [2004]. Interní soubor pro evidenci přehledu plateb.
17. LESÁK, Petr. *Proměnné - Excel VBA | Školení konzultace*. Microsoft Excel - ať pracuje za Vás [online]. Lesák, ©2004-2019, 01.11.2014 [cit. 2019-4-14]. Dostupné z: <https://office.lasakovi.com/excel/vba-teorie-zaklady/promene-excel-vba/>

SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Historie a struktura	30
Obrázek 2: Uživatelské prostředí programu Capitol	34
Obrázek 3: Logo společnosti K2 atmitec s.r.o.....	34
Obrázek 4: Struktura vstupního datového souboru.....	36
Obrázek 5: Struktura sumační věty.....	37
Obrázek 6: Struktura položkové věty	38
Obrázek 7: Struktura průvodky.....	38
Obrázek 8: Excel pro vytvoření sumační věty	39
Obrázek 9: Excel pro vytvoření průvodního souboru.....	40
Obrázek 10: MS Excel – přehled plateb	41
Obrázek 11: Relační schéma.....	43
Obrázek 12: Úvodní stránka aplikace	46
Obrázek 13: Import souboru Složenky	48
Obrázek 14: Import souboru Složenky – pole se seznamem	48
Obrázek 15: Formulář Sumační věta	49
Obrázek 16: Průvodní soubor	51
Obrázek 17: Formulář BP	51
Obrázek 18: Soubor BP	52
Obrázek 19: Formulář Natažení vratky	53
Obrázek 20: Sestavy	54
Obrázek 21: Přehled plateb – dialogové okno	54
Obrázek 22: Sestava – přehled plateb	55
Obrázek 23: Sestava – Report rozeslání	56
Obrázek 24: Přehled předání.....	57
Obrázek 25: Formulář Regresní analýza	59
Obrázek 26: Regresní analýza – MS Excel pro výpočty	60
Obrázek 27: Formulář Časové řady	61

Obrázek 28: Časové řady – MS Excel pro výpočty	62
--	----

SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1: Přehled typů proměnných	12
Tabulka 2: Ceník služeb	50

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

CCF	CYRRUS CORPORATE FINANCE, a.s.
CP	Cenný papír
GDPR	Obecné nařízení o ochraně osobních údajů (angl. General Data Protection Regulation)
MS	Microsoft
OCP	Obchodník s cennými papíry
VBA	Visual Basic for Applications

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: CD s aplikací